







RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO



Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.
Ing. Comm. E. CAIRO.
Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.
Ing. G. L. CALISSE.
Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.
Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.
Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.
Ing. Comm. L. GREPPI - Reggente il Servizio Trazione delle FF. SS.
Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

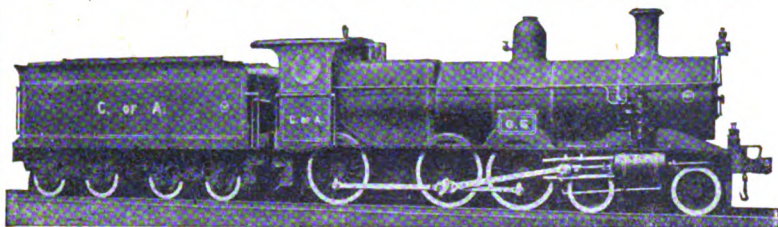
REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

	Pag.
NUOVA OFFICINA DI VICENZA PER LA FABBRICAZIONE DEI VEICOLI DELLE FERROVIE DELLO STATO (Redatto dall'Ing. A. Parenti, per incarico del Servizio Veicoli delle Ferrovie dello Stato)	1
ADATTAMENTI PER L'ILLUMINAZIONE ELETTRICA DELLE MACCHINE UTENSILI (Redatto dall'Ing. L. Pantoli, per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).	17
INIEZIONI DI CEMENTO NELLA PRIMA GALLERIA DEL SEMPIONE.	22
PER IL NOSTRO MUNIZIONAMENTO (Ing. Pietro Lanino)	25
LA BIBLIOGRAFIA FERROVIARIA DECIMALE	28
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Italia	40
Ferrovia Arezzo-Sinalunga — Lavori ferroviari nel Porto di Genova — La nuova ferrovia Pieve di Cadore-Lozzo — Una nuova ferrovia in Sardegna.	
Estero	41
LIBRI E RIVISTE	42
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico
BALDWIN-Philadelphia



Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Prendendo atto del Decreto Luogotenenziale 4 febbraio 1916, n. 93, che vieta l'introduzione nel territorio del Regno e delle sue colonie, per importazione o per transito, delle merci di produzione o di origine dell'Impero Germanico e dell'Austria-Ungheria, viene da oggi soppressa in questa Rivista ogni pubblicità di Ditte delle dette nazionalità o di loro rappresentanti.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.

Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. L. GREPPI - Reggente il Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

Anno V. — Vol. X.

Secondo Semestre 1916.

ROMA

TIPOGRAFIA DELL'UNIONE EDITRICE

Via Federico Cesi, 45

1916



INDICE DEL DECIMO VOLUME

Anno 1916

SECONDO SEMESTRE

INDICE ANALITICO DELLE MATERIE¹

Biografie - Necrologie.		Pag.		Pag.
CONTE CAV. GABRIELE BALDINI	88		Le ferrovie portoghesi	98
ING. LUIGI DEVOTO	143		Penetrazione commerciale dell'America in Russia	98
Dati storico-statistici e finanziari.			Ferrovia a cremagliera Rocchette-Asiago . .	99
Risultati d'esercizio di reti ferroviarie.			Il trasporto delle alluvioni in alcuni corsi d'ac- qua della Svizzera	104
PER IL NOSTRO MUNIZIONAMENTO (<i>Ing. P. La-</i> <i>nino</i>)	25		Comitato Tecnico Scientifico	145
LA BIBLIOGRAFIA FERROVIARIA DECIMALE (<i>N. G.</i>)	28		La conferenza interparlamentare degli Al- leati e i brevetti d'invenzione	147
SUL REGIME DEGLI STABILIMENTI RACCORDATI IN INGHILTERRA (<i>Ing. L. Belmonte</i>) . . .	71		Agitazione dei ferrovieri inglesi	148
RISULTATI PRELIMINARI DELL'ESERCIZIO DEL- LA RETE FERROVIARIA DI STATO NELL'ANNO 1915-1916	119		Programma della « London School of Eco- nomics »	148
LA GUERRA ED I LAVORI DELLA RETE FERRO- VIARIA DI STATO	187		L'estrazione del carbone in Cina	150
LE RISORSE DI LIGNITE IN ITALIA (<i>Ing. L. Mad-</i> <i>dalena</i>)	238		Valutazione delle riserve carbonifere in Russia	150
L'avvenire delle ferrovie inglesi	46		Produzione carbonifera in Cina	151
The New York Central Railroad	50		L'industria metallurgica russa e l'Italia . . .	151
Norme per l'ordinazione e il collaudo delle macchine elettriche in sostituzione di quelle tedesche	91		La rete ferroviaria russa nel 1915	152
Sviluppo e incremento dell'industria italiana	92		Produzione di minerali di ferro negli Stati Uniti	152
Decreti per l'equo trattamento . . . 92.197.253			Le riserve del carbone in Inghilterra	153
L'Istituto elettrometrico italiano presso il Politecnico di Torino	93		Il paventato sciopero dei ferrovieri degli Stati Uniti del Nord-America	163
L'importanza delle ferrovie russe nella guerra .	93		Lo sviluppo industriale richiesto dalla costru- zione di nuove ferrovie in Russia	165
Unione delle ferrovie private russe	93		L'ing. Riccardo Bianchi al Munizionamento Nazionale	191
Le ferrovie del Belgio	97		Scuola Femminile per Operaie al Muniziona- mento in Roma	192
			Direttore Generale delle ferrovie militari in- glesì	198
			Mancano ferrovieri in Austria	198
			Produzione di carbone e di ghisa in Russia . .	201

¹ Per il secondo semestre del 1916 l'indice veramente razionale degli articoli e delle recensioni (Libri e riviste) è già stato dato con la bibliografia decimale che accompagna i singoli fascicoli. Ma la bibliografia è destinata a fornire le schede per gli studiosi di rami particolari; e però pubblichiamo pure l'indice con la classifica consueta, tenendo anche conto delle « Informazioni e notizie ».

	Pag.
I nostri trasporti ferroviari refrigeranti per la guerra e nell'avvenire	202
Ferry-boat delle ferrovie di Stato svedesi	205
La crisi del lavoro in America.	208
Il Genio Civile e i servizi di guerra	251
Nel Consiglio d'Amministrazione delle FF. SS.	252
La decadenza della Società Biella-Novara	252
Il traffico delle ferrovie francesi durante la guerra.	254
La crisi dei trasporti in Francia	255
Politica germanica dei trasporti	258
Sviluppo ferroviario in Spagna	258
Il palazzo delle Società degli Ingegneri negli Stati Uniti	259
Creazione di un Consiglio di Ferrovie private a Pietrogrado	260
Riscatto di ferrovie in Turchia	260
Paragone delle distanze che si possono percorrere con un versamento di L. 0,25 sulle tramvie americane	265
La legge sulla « lettera di carico » negli Stati Uniti	269
Le ferrovie argentine e la legge Mitre	272
La legge per la giornata normale di lavoro di otto ore negli Stati Uniti d'America	274
Ferrovie ed Artiglieria	274
Scuola conducenti-tramviarie	304
Quantitativo di personale necessario per nuovi grandi lavori ferroviari in Russia	306
Creazione di un Istituto per Ingegneri delle vie di comunicazione in Russia	307
Le ferrovie degli Stati Uniti d'America	307
Una nuova cattedra dei trasporti a Harvard (America)	307
Il riscaldamento sui treni delle ferrovie tedesche	308
L'industria delle locomotive in Germania	308
Ferrovie di Stato e Ministero di trasporti (Comm. E. D'Agostino)	309
Le rotaie inglesi all'estero	328
Le Camere e le ferrovie negli Stati Uniti d'America	329
Le pensioni ai ferrovieri nell'Argentina	332

Convenzioni, concessioni e progetti per nuove linee ferroviarie, tramviarie e funicolari. Servizi automobilistici.

Ferrovia Arezzo-Sinalunga	40
La nuova ferrovia Pieve di Cadore-Lozzo	40
Una nuova ferrovia in Sardegna	41
Ferrovie secondarie della Sicilia	91
Nuovo servizio automobilistico Fabriano-Castelraimondo	145

	Pag.
Linea Trapani-Castellammare	194
La Brescia-Quinzano	196
Tramvie urbane di Cremona	196
Le tramvie della città di Milano	196
La Brescia-Quinzano-Cremona	196
Ferrovie sarde	196
Linea automobilistica Segni-Paliano-Piperno.	197
Nuove domande di concessione di linee automobilistiche	198
Linea Pietrafitta-Rogliano	252
Ferrovia Palermo-Corleone	252
Ferrovie secondarie sicule	253
Ferrovia Fano-Fermignano	253
Per i servizi automobilistici	253

Studi e costruzioni per nuove linee ferroviarie, tramviarie e funicolari.

FERROVIA MASSALOMBARDA IMOLA-CASTELDELRIO	123
Otranto testa di ponte delle ferrovie balcaniche	42
Le nuove ferrovie della Russia	41
La ferrovia di Bagdad	97
I lavori della rete ferroviaria tunisina	147
Una nuova ferrovia russa	151
Direttissima Genova-Tortona	193
Le ferrovie balcaniche	198
Ferrovia Batum-Trebisonda	258
Concessioni ferroviarie russe	275
Ferrovia Egna-Cavallese	304
Ferrovia Pietrogrado-Oceano Glaciale	305
Altre notizie sui progetti di nuove costruzioni ferroviarie russe	307

Esercizio delle ferrovie. - Accidenti e sinistri.

VARIANTE PROVVISORIA AL KM. 54 DELLA FERROVIA MASSAUA-ASMARA (COLONIA ERI-TREA) COSTRUITA PER RISTABILIRE LA LINEA DANNEGGIATA DA UNA ECCEZIONALE STAGIONE DI PIOGGIE (Ing. M. Mochi)	292
Diminuzione dei rischi cui è esposto il personale dei treni	51
Svii prodotti dal vento	168
Il periscopio nelle cabine di segnali	212
Il nuovo accidente del ponte di Quebec	265
Accidenti ferroviari sulle linee degli Stati Uniti di America durante il mese di luglio 1916	271
L'abolizione della luce bianca quale segnale di via libera	274

	Pag.		Pag.
Alcune lezioni di recenti accidenti ferroviari americani	329	Protezione delle linee elettriche contro la neve.	162
Unificazione del segnale per la protezione dei passaggi a livello da parte del carreggio ordinario	332	Ponti ferroviari galleggianti	166
Armamento delle linee ferroviarie. Opere d'arte, lavori e manutenzione. Costruzioni civili.		Stazione Messina-Scalo	194
INIEZIONI DI CEMENTO NELLA PRIMA GALLERIA DEL SEMPIONE	22	Il porto e le ferrovie di Bari	195
CAVALCAVIA IN CEMENTO ARMATO ATTRAVERSO IL NUOVO SCALO MERCI DI « TERRALBA » (<i>Ingegneri R. Gotelli e C. Nardi Greco</i>)	113	Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di luglio 1916	199
SUL CALCOLO DELLE VOLTE IN MURATURA (<i>N. G.</i>)	134	Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di agosto 1916	200
PONTE DI LUCE M. 24 IN UNICA ARCATA SUL FIUME CANTERA AL KM. 289 + 483,14 DELLA LINEA CATANIA-SIRACUSA (<i>Ing. G. Nucci</i>)	179	Il calcestruzzo di cemento nell'acqua di mare Tavolati in cemento armato per ponti metallici	204
VARIANTE PROVVISORIA AL KM. 54 DELLA FERROVIA MASSAUA-ASMARA (COLONIA-ERITREA) COSTRUITA PER RISTABILIRE LA LINEA DANNEGGIATA DA UNA ECCEZIONALE STAGIONE DI PIOGGIE (<i>Ing. M. Mochi</i>)	292	Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di settembre 1916	256
Lavori ferroviari nel porto di Genova	40	Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di ottobre 1916	257
Nuovo tipo di paracarro per binario morto	43	Binario sperimentale in Olanda	270
La fondazione dei binari tranviari nelle vie lastricate	44	Le traversine di cemento armato nella pratica.	320
La formola dello Zimmermann per il calcolo delle rotaie	44	Il tunnel sotto la Manica	322
Un raccordo con elementi obbligati	47	La rottura delle rotaie e la temperatura	331
Tracciamento di un muro di sostegno in curva con fondazione a profondità variabile e coronamento in pendenza	49	Costruzioni, modifiche e riparazione del materiale mobile. Trazione a vapore.	
Conduttura d'acciaio per fognatura	50	Carri per la verifica delle pese a bilico	47
Lavori per il prosciugamento della sede stradale	52	Fischio d'allarme per acqua bassa in caldaia	49
Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di maggio 1916	95	Costruzione dei gomiti per elementi surriscaldatori di caldaie da locomotive	146
Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di giugno 1916	96	Costruzione di vagoni frigoriferi in Russia	152
Sull'irrugginimento del ferro nel cemento armato	108	Esperienze comparative tra locomotive a semplice e a doppia espansione.	160
Il tunnel sotto la Manica	110	Carri a tramoggia su carrelli per carbone	167
Strumenti autografici per il rilievo delle sezioni trasversali	111	Nuovo tipo di vetture per le tramvie del Comune di Milano	197
Le traversine ferroviarie	147	Apparecchi per la condotta del fuoco sulle locomotive	208
La rovina del ponte sul St. Lawrence a Quebec	153	Una locomotiva di manovra a gassolina	210
Nuove norme tedesche per il calcolo del cemento armato	156	Locomotive a vapore senza fuoco	275
Deviatore automatico Oerlikon per tramvie	160	Nuovi impianti, ampliamenti e trasformazioni di officine per il materiale rotabile e di depositi locomotive.	
		NUOVA OFFICINA DI VICENZA PER LA FABBRICAZIONE DEI VEICOLI DELLE FERROVIE DELLO STATO (<i>Ing. A. Parenti</i>)	1
		LA CENTRALE TERMO-ELETTRICA DELLE OFFICINE LOCOMOTIVE DI RIMINI	169
		Trazione elettrica.	
		MIGLIORIE ALLA CENTRALE TERMoelettrica DELLA CHIAPPELLA (<i>Ing. A. Savoia</i>)	66

	Pag.		Pag.
LA COSTITUZIONE ELETTRO-MECCANICA DEI NUOVI LOCOMOTORI TRIFASI A GRANDE VE- LOCITÀ 2-C-2 DELLE FERROVIE DELLO STATO ITALIANO (<i>Ingegneri P. Verole e B. Marsili</i>).	213	La formola dello Zimmermann per il calcolo delle rotaie	44
La elettrovia Osimo-Stazione Osimo-Ancona .	91	Carri per la verifica delle pese a bilico	47
Per la elettrificazione delle linee Torino-Ge- nova e Torino-Modane	92	Fischio d'allarme per acqua bassa in caldaia .	49
La discussione pubblica sulla elettrificazione delle ferrovie federali svizzero a Berna . .	104	Come occorra conservare il cemento	52
Ferrovia elettrica Roma-Ostia	145	Nuovi gruppi d'artiglieria montata su ferrovia	94
Elettrovia Offida-Castel di Lama	146	Sull'irrugginimento del ferro nel cemento ar- mato	108
Tramvia elettrica Castellamare di Stabia- S. Severino e diramazioni	146	Strumenti autografici per il rilievo delle se- zioni trasversali	111
Calcolo grafico dell'energia consumata dalla trazione elettrica	159	Costruzione dei gomiti per elementi surriscal- datori di caldaie da locomotive	146
Elettrificazioni in Inghilterra	166	Il 400 francese montato su treno	148
Un Consorzio per l'elettrificazione della Bus- soleno-Ronco	195	Sulla determinazione degli spazi di frenatura.	155
Elettrificazione del tronco Harlowton-Avery della Chicago-Milwaukee and St. Paul Ry.	210	Nuove norme tedesche per il calcolo del ce- mento armato	156
Sulla quistione del Sistema in materia di elet- trificazioni ferroviarie: sistema trifase e si- stema a corrente continua	261	Caldaia a vapore a forno elettrico per utilizzare l'eccesso di energia delle officine idro-elet- triche	159
Locomotiva a corrente continua con rigenera- zione d'energia	327	Esperienze comparative tra locomotive a sem- plice e a doppia espansione	160
Esperimenti, impianti e problemi relativi all'eser- cizio ferroviario e alla tecnica ferroviaria in genere.		Assorbimento di luce di diverse carte di tapez- zeria	203
ADATTAMENTI PER L'ILLUMINAZIONE ELETTRICA DELLE MACCHINE UTENSILI (<i>Ing. L. Pantoli</i>)	17	Diametri di distributori cilindrici	207
SULL'INVECCHIAMENTO DEI CARBONI (<i>Ing. E. Corsi</i>)	53	Tramoggia misuratrice del carbone fornito alle locomotive	209
SUL CALCOLO DELLE VOLTE IN MURATURA (<i>N. G.</i>)	134	Il periscopio nelle cabine di segnali	212
LO SVILUPPO DEI FORNI ELETTRICI (<i>Ing. A. S.</i>)	249	Sulla quistione del sistema in materia di elet- trificazioni ferroviarie: sistema trifase e sistema a corrente continua	261
USO DELLA LIGNITE NELLE FERROVIE ITALIA- NE DELLO STATO (<i>Ing. Oddone</i>)	277	Fabbricazione del cemento Portland con conchiglie d'ostriche	264
I TELEFONI SELETTIVI NELLE FERROVIE DELLO STATO (<i>Ing. Montanari</i>)	299	Alcune cause di fratture delle rotaie	264
		L'abolizione della luce bianca quale segnale di via libera	274
		Espressione approssimata della tangente tri- gonometrica	276
		La rottura delle rotaie e la temperatura	331
		Unificazione del segnale per la protezione dei passaggi a livello da parte del carreggio or- dinario	332

INDICE DELLE TAVOLE FUORI TESTO

- Tav. I. — *Officina veicoli di Vicenza* (Planimetria generale).
- Tav. II. — *Id.* (Centrale elettrica. — Essicatoio legnami — Segheria — Grande capannone, — Prospetto Sud).
- Tav. III. — *Id.* (Capannone del magazzino — Grande capannone — Prospetto Nord).
- Tav. IV. — *Id.* (Sezione longitudinale del grande capannone — Sezione trasversale).
- Tav. V. — *Id.* (Riparti delle lavorazioni — Ubicazione del macchinario).
- Tav. VI. — *Id.* (Essicatoio legnami).
- Tav. VII. — *Id.* (Fabbricato Uffici).
- Tav. VIII. — *Autotrasformatore con due circuiti secondari.*
- Tav. IX. — *Centrale termoelettrica della Chiappella* (Impianto per l'aspirazione meccanica del fumo).
- Tav. X. — *Id.* (Bruciatore Lertora per combustibili liquidi).
- Tav. XI. — *Id.* (Applicazione di bruciatori Lertora per combustibili liquidi e due caldaie Babcock e Wilcox).
- Tav. XII. — *Cavalcavia di Terralba* (Stazione di Genova porta Brignole. Pianta del cavalcavia).
- Tav. XIII. — *Id.* (Prospetto e sezione).
- Tav. XIV. — *Id.* (Sezioni di campate).
- Tav. XV. — *Id.* (Spalla a monte — Sezioni — Dettagli).
- Tav. XVI. — *Ferrovia Massalombarda-Imola-Castel del Rio.* (Tronco 1°. Imola-Fontana Elice).
- Tav. XVII. — *Centrale di forza motrice per l'officina locomotori di Rimini* (Pianta).
- Tav. XVIII. — *Id.* (Diagrammi dei motori).
- Tav. XIX. — *Ponte in muratura sul fiume Cantero al km. 289 + 483 della linea Catania-Siracusa.*
- Tav. XX. — *Locomotori trifasi a grande velocità 2-C-2.* (Sezione longitudinale, vista esterna e piante).
- Tav. XXI. — *Id.* (Vista esterna anteriore e sezioni trasversali. Appoggio dei motori di trazione).
- Tav. XXII. — *Id.* (Disposizione degli apparecchi elettrici nell'interno del locomotore).
- Tav. XXIII. — *Id.* (Schema di trazione).
- Tav. XXIV. — *Id.* (Rappresentazione schematica del regolatore di velocità, del commutatore per la disposizione a stella, ecc.).
- Tav. XXV. — *Id.* (Schema dei circuiti ausiliari).
- Tav. XXVI. — *Id.* (Disposizione degli apparecchi di comando nelle due cabine di manovra).
- Tav. XXVII. — *Id.* (Rappresentazione schematica degli apparecchi di uno dei banchi di manovra e dei comandi pneumatici. Schemi connessioni motori).
- Tav. XXVIII. — *Id.* (Motore di trazione).
- Tav. XXIX. — *Id.* (Commutatore dei poli dello statore di uno dei motori di trazione).
- Tav. XXX. — *Principali giacimenti di lignite in Italia.*
- Tav. XXXI. — *Stufa d'essicazione per apparecchi elettrici.*
- Tav. XXXII. — *Variante provvisoria al km. 54 della ferrovia Massaua-Asmara* (Planimetria).
- Tav. XXXIII. — *Id.* (Variante provvisoria in esercizio. Variante definitiva in costruzione. Profili longitudinali).
- Tav. XXXIV. — *Id.* (Pianta. Tipo dei ponticelli in legno. Tipo del cavalletto).
- Tav. XXXV. — *I telefoni selettivi nelle Ferrovie dello Stato* (Relais per la chiamata in circuiti telefonici selettivi).
- Tav. XXXVI. — *Id.* (Schema di circuito telefonico selettivo a 4 posti).
- Tav. XXXVII. — *Id.* (Schema di circuito telefonico selettivo a 8 posti).
- Tav. XXXVIII. — *Id.* (Schema di circuito telefonico selettivo a 12 posti).
- Tav. XXXIX. — *Id.* (Posto telefonico selettivo a relais).
- Tav. XL. — *Id.* (Collegamenti ai quadri dei posti telefonici con chiamata selettiva a relais).
- Tav. XLI. — *Id.* (Schema dei collegamenti alla tastiera dei diversi posti telefonici selettivi).

	Pag.		Pag.
I nostri trasporti ferroviari refrigeranti per la guerra e nell'avvenire	202	Linea Trapani-Castellammare	194
Ferry-boat delle ferrovie di Stato svedesi	205	La Brescia-Quinzano	196
La crisi del lavoro in America	208	Tramvie urbane di Cremona	196
Il Genio Civile e i servizi di guerra	251	Le tramvie della città di Milano	196
Nel Consiglio d'Amministrazione delle FF. SS.	252	La Brescia-Quinzano-Cremona	196
La decadenza della Società Biella-Novara	252	Ferrovie sarde	196
Il traffico delle ferrovie francesi durante la guerra	254	Linea automobilistica Segni-Paliano-Piperno	197
La crisi dei trasporti in Francia	255	Nuove domande di concessione di linee automobilistiche	198
Politica germanica dei trasporti	258	Linea Pietrafitta-Rogliano	252
Sviluppo ferroviario in Spagna	258	Ferrovia Palermo-Corleone	252
Il palazzo delle Società degli Ingegneri negli Stati Uniti	259	Ferrovie secondarie sicule	253
Creazione di un Consiglio di Ferrovie private a Pietrogrado	260	Ferrovia Fano-Fermignano	253
Riscatto di ferrovie in Turchia	260	Per i servizi automobilistici	253
Paragone delle distanze che si possono percorrere con un versamento di L. 0,25 sulle tramvie americane	265		
La legge sulla « lettera di carico » negli Stati Uniti	269	Studi e costruzioni per nuove linee ferroviarie, tramviarie e funicolari.	
Le ferrovie argentine e la legge Mitre	272	FERROVIA MASSALOMBARDA IMOLA-CASTEL-DELRIO	123
La legge per la giornata normale di lavoro di otto ore negli Stati Uniti d'America	274	Otranto testa di ponte delle ferrovie balcaniche	42
Ferrovie ed Artiglieria	274	Le nuove ferrovie della Russia	41
Scuola conducenti-tramviarie	304	La ferrovia di Bagdad	97
Quantitativo di personale necessario per nuovi grandi lavori ferroviari in Russia	306	I lavori della rete ferroviaria tunisina	147
Creazione di un Istituto per Ingegneri delle vie di comunicazione in Russia	307	Una nuova ferrovia russa	151
Le ferrovie degli Stati Uniti d'America	307	Direttissima Genova-Tortona	193
Una nuova cattedra dei trasporti a Harvard (America)	307	Le ferrovie balcaniche	198
Il riscaldamento sui treni delle ferrovie tedesche	308	Ferrovia Batum-Trebisonda	258
L'industria delle locomotive in Germania	308	Concessioni ferroviarie russe	275
Ferrovie di Stato e Ministero di trasporti (Comm. E. D'Agostino)	309	Ferrovia Egna-Cavallese	304
Le rotaie inglesi all'estero	328	Ferrovia Pietrogrado-Oceano Glaciale	305
Le Camere e le ferrovie negli Stati Uniti d'America	329	Altre notizie sui progetti di nuove costruzioni ferroviarie russe	307
Le pensioni ai ferrovieri nell'Argentina	332		
		Esercizio delle ferrovie. - Accidenti e sinistri.	
Convenzioni, concessioni e progetti per nuove linee ferroviarie, tramviarie e funicolari. Servizi automobilistici.		VARIANTE PROVVISORIA AL KM. 54 DELLA FERROVIA MASSAUA-ASMARA (COLONIA ERI-TREA) COSTRUITA PER RISTABILIRE LA LINEA DANNEGGIATA DA UNA ECCEZIONALE STAGIONE DI PIOGGIE (Ing. M. Mochi)	292
Ferrovia Arezzo-Sinalunga	40	Diminuzione dei rischi cui è esposto il personale dei treni	51
La nuova ferrovia Pieve di Cadore-Lozzo	40	Svii prodotti dal vento	168
Una nuova ferrovia in Sardegna	41	Il periscopio nelle cabine di segnali	212
Ferrovie secondarie della Sicilia	91	Il nuovo accidente del ponte di Quebec	265
Nuovo servizio automobilistico Fabriano-Castelraimondo	145	Accidenti ferroviari sulle linee degli Stati Uniti di America durante il mese di luglio 1916	271
		L'abolizione della luce bianca quale segnale di via libera	274

	Pag.		Pag.
Alcune lezioni di recenti accidenti ferroviari americani	329	Protezione delle linee elettriche contro la neve.	162
Unificazione del segnale per la protezione dei passaggi a livello da parte del carreggio ordinario	332	Ponti ferroviari galleggianti	166
Armamento delle linee ferroviarie. Opere d'arte, lavori e manutenzione. Costruzioni civili.		Stazione Messina-Scalo	194
INIEZIONI DI CEMENTO NELLA PRIMA GALLERIA DEL SEMPIONE	22	Il porto e le ferrovie di Bari	195
CAVALCAVIA IN CEMENTO ARMATO ATTRAVERSO IL NUOVO SCALO MERCI DI « TERRALBA » (<i>Ing.egneri R. Gotelli e C. Nardi Greco</i>)	113	Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di luglio 1916	199
SUL CALCOLO DELLE VOLTE IN MURATURA (<i>N. G.</i>)	134	Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di agosto 1916	200
PONTE DI LUCE M. 24 IN UNICA ARCATA SUL FIUME CANTERA AL KM. 289 + 483,14 DELLA LINEA CATANIA-SIRACUSA (<i>Ing. G. Nucci</i>)	179	Il calcestruzzo di cemento nell'acqua di mare	204
VARIANTE PROVVISORIA AL KM. 54 DELLA FERROVIA MASSAUA-ASMARA (COLONIA-ERITREA) COSTRUITA PER RISTABILIRE LA LINEA DANNEGGIATA DA UNA ECCEZIONALE STAGIONE DI PIOGGIE (<i>Ing. M. Mochi</i>)	292	Tavolati in cemento armato per ponti metallici	207
Lavori ferroviari nel porto di Genova	40	Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di settembre 1916	256
Nuovo tipo di paracarro per binario morto	43	Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di ottobre 1916	257
La fondazione dei binari tranviari nelle vie lastricate	44	Binario sperimentale in Olanda	270
La formola dello Zimmermann per il calcolo delle rotaie	44	Le traversine di cemento armato nella pratica.	320
Un raccordo con elementi obbligati	47	Il tunnel sotto la Manica	322
Tracciamento di un muro di sostegno in curva con fondazione a profondità variabile e coronamento in pendenza	49	La rottura delle rotaie e la temperatura	331
Conduttura d'acciaio per fognatura	50	Costruzioni, modifiche e riparazione del materiale mobile. Trazione a vapore.	
Lavori per il prosciugamento della sede stradale	52	Carri per la verifica delle pese a bilico	47
Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di maggio 1916	95	Fischio d'allarme per acqua bassa in caldaia	49
Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di giugno 1916	96	Costruzione dei gomiti per elementi surriscaldatori di caldaie da locomotive	146
Sull'irrugginimento del ferro nel cemento armato	108	Costruzione di vagoni frigoriferi in Russia	152
Il tunnel sotto la Manica	110	Esperienze comparative tra locomotive a semplice e a doppia espansione.	160
Strumenti autografici per il rilievo delle sezioni trasversali	111	Carri a tramoggia su carrelli per carbone	167
Le traversine ferroviarie	147	Nuovo tipo di vetture per le tramvie del Comune di Milano	197
La rovina del ponte sul St. Lawrence a Quebec	153	Apparecchi per la condotta del fuoco sulle locomotive	208
Nuove norme tedesche per il calcolo del cemento armato	156	Una locomotiva di manovra a gassolina	210
Deviatoio automatico Oerlikon per tramvie	160	Locomotive a vapore senza fuoco	275
		Nuovi impianti, ampliamenti e trasformazioni di officine per il materiale rotabile e di depositi locomotive.	
		NUOVA OFFICINA DI VICENZA PER LA FABBRICAZIONE DEI VEICOLI DELLE FERROVIE DELLO STATO (<i>Ing. A. Parenti</i>)	1
		LA CENTRALE TERMO-ELETTRICA DELLE OFFICINE LOCOMOTIVE DI RIMINI	169
		Trazione elettrica.	
		MIGLIORIE ALLA CENTRALE TERMoeLETTRICA DELLA CHIAPPELLA (<i>Ing. A. Savoia</i>)	66

	Pag.		Pag.
LA COSTITUZIONE ELETTRO-MECCANICA DEI NUOVI LOCOMOTORI TRIFASI A GRANDE VE- LOCITÀ 2-C-2 DELLE FERROVIE DELLO STATO ITALIANO (<i>Ingegneri P. Verole e B. Marsili</i>)	213	La formola dello Zimmermann per il calcolo delle rotaie	44
La elettrovia Osimo-Stazione Osimo-Ancona .	91	Carri per la verifica delle pese a bilico	47
Per la elettrificazione delle linee Torino-Ge- nova e Torino-Modane	92	Fischio d'allarme per acqua bassa in caldaia .	49
La discussione pubblica sulla elettrificazione delle ferrovie federali svizzere a Berna . .	104	Come occorra conservare il cemento	52
Ferrovia elettrica Roma-Ostia	145	Nuovi gruppi d'artiglieria montata su ferrovia	94
Elettrovia Offida-Castel di Lama	146	Sull'irrugginimento del ferro nel cemento ar- mato	108
Tramvia elettrica Castellamare di Stabia- S. Severino e diramazioni	146	Strumenti autografici per il rilievo delle se- zioni trasversali	111
Calcolo grafico dell'energia consumata dalla trazione elettrica	159	Costruzione dei gomiti per elementi surriscal- datori di caldaie da locomotive	146
Elettrificazioni in Inghilterra	166	Il 400 francese montato su treno	148
Un Consorzio per l'elettrificazione della Bus- soleno-Ronco	195	Sulla determinazione degli spazi di frenatura .	155
Elettrificazione del tronco Harlowton-Avery della Chicago-Milwaukee and St. Paul Ry.	210	Nuove norme tedesche per il calcolo del ce- mento armato	156
Sulla quistione del Sistema in materia di elet- trificazioni ferroviarie: sistema trifase e si- stema a corrente continua	261	Caldaia a vapore a forno elettrico per utilizzare l'eccesso di energia delle officine idro-elet- triche	159
Locomotiva a corrente continua con rigenera- zione d'energia	327	Esperienze comparative tra locomotive a sem- plice e a doppia espansione	160
Esperimenti, impianti e problemi relativi all'eser- cizio ferroviario e alla tecnica ferroviaria in genere.		Assorbimento di luce di diverse carte di tapez- zeria	203
ADATTAMENTI PER L'ILLUMINAZIONE ELETTRICA DELLE MACCHINE UTENSILI (<i>Ing. L. Pantoli</i>)	17	Diametri di distributori cilindrici	207
SULL'INVECCHIAMENTO DEI CARBONI (<i>Ing. E. Corsi</i>)	53	Tramoggia misuratrice del carbone fornito alle locomotive	209
SUL CALCOLO DELLE VOLTE IN MURATURA (<i>N. G.</i>)	134	Il periscopio nelle cabine di segnali	212
LO SVILUPPO DEI FORNI ELETTRICI (<i>Ing. A. S.</i>)	249	Sulla quistione del sistema in materia di elet- trificazioni ferroviarie: sistema trifase e sistema a corrente continua	261
USO DELLA LIGNITE NELLE FERROVIE ITALIA- NE DELLO STATO (<i>Ing. Oddone</i>)	277	Fabbricazione del cemento Portland con conchiglie d'ostriche	264
I TELEFONI SELETTIVI NELLE FERROVIE DELLO STATO (<i>Ing. Montanari</i>)	299	Alcune cause di fratture delle rotaie	264
		L'abolizione della luce bianca quale segnale di via libera	274
		Espressione approssimata della tangente tri- gonometrica	276
		La rottura delle rotaie e la temperatura . . .	331
		Unificazione del segnale per la protezione dei passaggi a livello da parte del carreggio or- dinario	332

INDICE DELLE TAVOLE FUORI TESTO

- Tav. I. — *Officina veicoli di Vicenza* (Planimetria generale).
- Tav. II. — *Id.* (Centrale elettrica. — Essicatoio legnami — Segheria — Grande capannone, — Prospetto Sud).
- Tav. III. — *Id.* (Capannone del magazzino — Grande capannone — Prospetto Nord).
- Tav. IV. — *Id.* (Sezione longitudinale del grande capannone — Sezione trasversale).
- Tav. V. — *Id.* (Riparti delle lavorazioni — Ubicazione del macchinario).
- Tav. VI. — *Id.* (Essicatoio legnami).
- Tav. VII. — *Id.* (Fabbricato Uffici).
- Tav. VIII. — *Autotrasformatore con due circuiti secondari.*
- Tav. IX. — *Centrale termoelettrica della Chiappella* (Impianto per l'aspirazione meccanica del fumo).
- Tav. X. — *Id.* (Bruciatore Lertora per combustibili liquidi).
- Tav. XI. — *Id.* (Applicazione di bruciatori Lertora per combustibili liquidi e due caldaie Babcock e Wilcox).
- Tav. XII. — *Cavalcavia di Terralba* (Stazione di Genova porta Brignole. Pianta del cavalcavia).
- Tav. XIII. — *Id.* (Prospetto e sezione).
- Tav. XIV. — *Id.* (Sezioni di campate).
- Tav. XV. — *Id.* (Spalla a monte — Sezioni — Dettagli).
- Tav. XVI. — *Ferrovia Massalombarda-Imola-Castel del Rio.* (Tronco 1°. Imola-Fontana Elice).
- Tav. XVII. — *Centrale di forza motrice per l'officina locomotori di Rimini* (Pianta).
- Tav. XVIII. — *Id.* (Diagrammi dei motori).
- Tav. XIX. — *Ponte in muratura sul fiume Cattera al km. 289 + 483 della linea Catania-Siracusa.*
- Tav. XX. — *Locomotori trifasi a grande velocità 2-C-2.* (Sezione longitudinale, vista esterna e piante).
- Tav. XXI. — *Id.* (Vista esterna anteriore e sezioni trasversali. Appoggio dei motori di trazione).
- Tav. XXII. — *Id.* (Disposizione degli apparecchi elettrici nell'interno del locomotore).
- Tav. XXIII. — *Id.* (Schema di trazione).
- Tav. XXIV. — *Id.* (Rappresentazione schematica del regolatore di velocità, del commutatore per la disposizione a stella, ecc.).
- Tav. XXV. — *Id.* (Schema dei circuiti ausiliari).
- Tav. XXVI. — *Id.* (Disposizione degli apparecchi di comando nelle due cabine di manovra).
- Tav. XXVII. — *Id.* (Rappresentazione schematica degli apparecchi di uno dei banchi di manovra e dei comandi pneumatici. Schemi connessioni motori).
- Tav. XXVIII. — *Id.* (Motore di trazione).
- Tav. XXIX. — *Id.* (Commutatore dei poli dello statore di uno dei motori di trazione).
- Tav. XXX. — *Principali giacimenti di lignite in Italia.*
- Tav. XXXI. — *Stufa d'essicazione per apparecchi elettrici.*
- Tav. XXXII. — *Variante provvisoria al km. 54 della ferrovia Massaua-Asmara* (Planimetria).
- Tav. XXXIII. — *Id.* (Variante provvisoria in esercizio. Variante definitiva in costruzione. Profili longitudinali).
- Tav. XXXIV. — *Id.* (Pianta. Tipo dei ponticelli in legno. Tipo del cavalletto).
- Tav. XXXV. — *I telefoni selettivi nelle Ferrovie dello Stato* (Relais per la chiamata in circuiti telefonici selettivi).
- Tav. XXXVI. — *Id.* (Schema di circuito telefonico selettivo a 4 posti).
- Tav. XXXVII. — *Id.* (Schema di circuito telefonico selettivo a 8 posti).
- Tav. XXXVIII. — *Id.* (Schema di circuito telefonico selettivo a 12 posti).
- Tav. XXXIX. — *Id.* (Posto telefonico selettivo a relais).
- Tav. XL. — *Id.* (Collegamenti ai quadri dei posti telefonici con chiamata selettiva a relais).
- Tav. XLI. — *Id.* (Schema dei collegamenti alla tastiera dei diversi posti telefonici selettivi).

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE



Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

NUOVA OFFICINA DI VICENZA PER LA RIPARAZIONE DEI VEICOLI DELLE FERROVIE DELLO STATO

(Redatto dall'Ing. A. PARENTI per incarico del Servizio Veicoli delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi Tavole I, II, III, IV, V, VI e VII, fuori testo)

Generalità.

Fra i provvedimenti adottati dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato per far fronte ai bisogni dell'esercizio per quanto riguarda la riparazione dei veicoli è da annoverarsi la costruzione della nuova officina di Vicenza,¹ in sostituzione dei riparti veicoli delle Officine miste di Verona e di Vicenza, riparti non più rispondenti ai requisiti voluti per la riparazione dei nuovi veicoli, a lungo passo, e destinati agli ampliamenti degli impianti dei Servizi Trazione e Movimento.

L'area occorrente venne scelta tra la linea ferroviaria Milano-Venezia e la via Cesare Lombroso (ex S. Agostino): essa confina a nord colla detta linea fra Vicenza e Tavernelle, e precisamente col tratto compreso fra il ponticello situato al km. 195+225,30 ed il passaggio a livello (carreggiata) al km. 195+834,25; agli altri lati confina con proprietà private.

L'area complessiva occupata è di mq. 214.800, ed ha pressochè la forma di un trapezio rettangolo. Essa è limitata all'ingiro da un muro di cinta alto m. 2,50, della grossezza di m. 0,35. Una rete metallica alta due metri separa la parte ovest (mq. 134.650), ove si trovano l'officina e la segheria, da quella est (mq. 801.50), in cui ha sede il magazzino.

La segheria è indipendente dal riparto falegnami dell'officina ed è destinata alla lavorazione dei legnami occorrenti anche ad altre località della Rete.

¹ Il presente articolo non si sofferma sui dettagli degli impianti e delle lavorazioni, che non differiscono da quelli già esposti in questa rivista nel descrivere altre officine veicoli delle Ferrovie dello Stato.

L'entrata dei veicoli si effettua dall'angolo nord-est per mezzo di un binario indipendente da quelli di corsa, il quale, lungo la linea Milano-Venezia, collega l'officina alla Stazione di Vicenza; detto binario in prossimità dei cancelli d'entrata si biforca: un ramo entra nell'officina e l'altro nel magazzino. L'accesso del personale sia di quella che di questo ha luogo invece dal Sud, mediante una strada costruita dall'Amministrazione ferroviaria e che congiunge il fabbricato uffici e portineria colla via Cesare Lombroso.

Quasi nel centro dell'area destinata all'officina sorge un grande capannone, attraversato nel suo mezzo da un carrello traversatore elettrico di m. 18 di lunghezza e della portata di 50 tonnellate. In detto capannone, di tipo uguale a quello adottato nelle officine di Roma Trastevere, trovano posto tutte le diverse lavorazioni.

Gli impianti accessori e la segheria trovansi in fabbricati staccati e convenientemente distribuiti nel recinto dell'officina.

La lunghezza dei binari d'officina utili alle riparazioni è di ml. 2150 al coperto e di ml. 1100 allo scoperto: i binari coperti possono contenere circa 140 fra carrozze e bagagliai, e quelli scoperti 68. La lunghezza dei binari utili del parco veicoli è di di ml. 4700; possono esservi depositati circa 350 fra bagagliai e carrozze.

La nuova officina di Vicenza, destinata a riparare essenzialmente carrozze e bagagliai, è in grado di ripararne annualmente circa 1250 in condizioni di regime normale.

Data la scarsità di abitazioni disponibili a Vicenza, fu necessario provvedere anche agli alloggi per gli operai. Il terreno scelto per la costruzione delle case operaie si trova in prossimità della via Cesare Lombroso, a sud del passaggio a livello al km. 196+543,11. Un primo gruppo di case economiche comprendente nove fabbricati, complessivamente con 165 appartamenti, è in via di ultimazione.

La nuova officina di Vicenza incominciò a funzionare il 1° ottobre 1914.

Riparti di lavorazione d'officina.

RIPARTO MONTAGGIO. — Si trova quasi nel centro del grande capannone, di cui occupa la maggior parte, e confina con quasi tutti gli altri riparti. È diviso in due parti dalla fossa del carrello traversatore, in ciascuna delle quali trovano posto 17 binari di 45 metri di lunghezza utile.

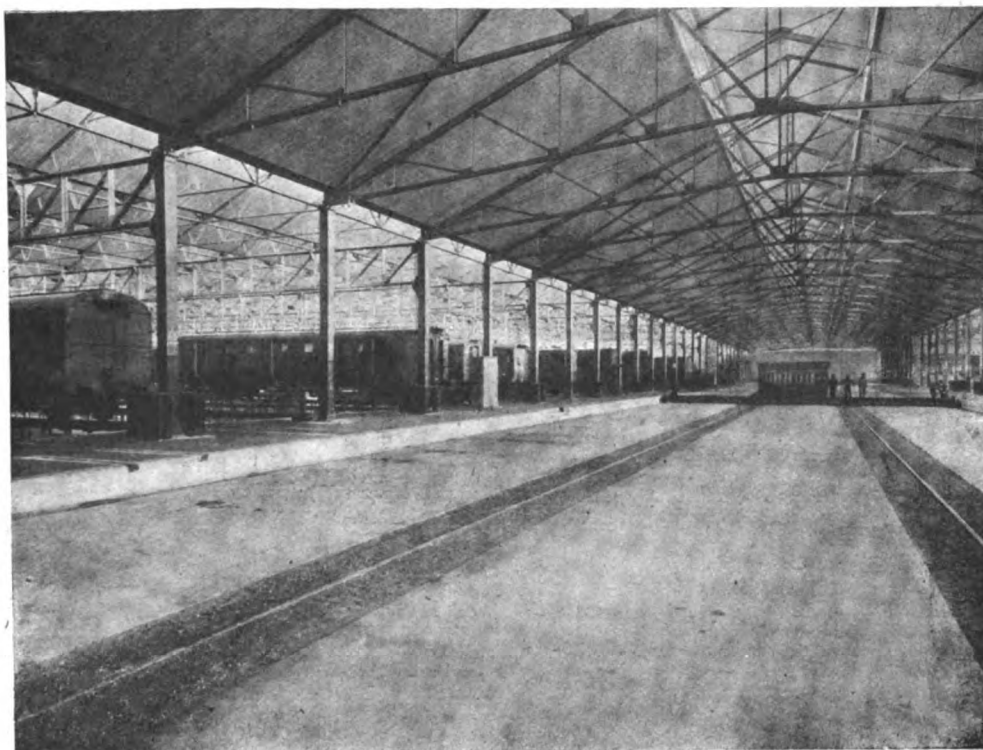
Nella parte sud trovasi una vasta fossa comprendente 8 binari lunghi ciascuno 40 metri circa.

Uno di detti binari serve per la verifica dei veicoli, gli altri per la loro visita.

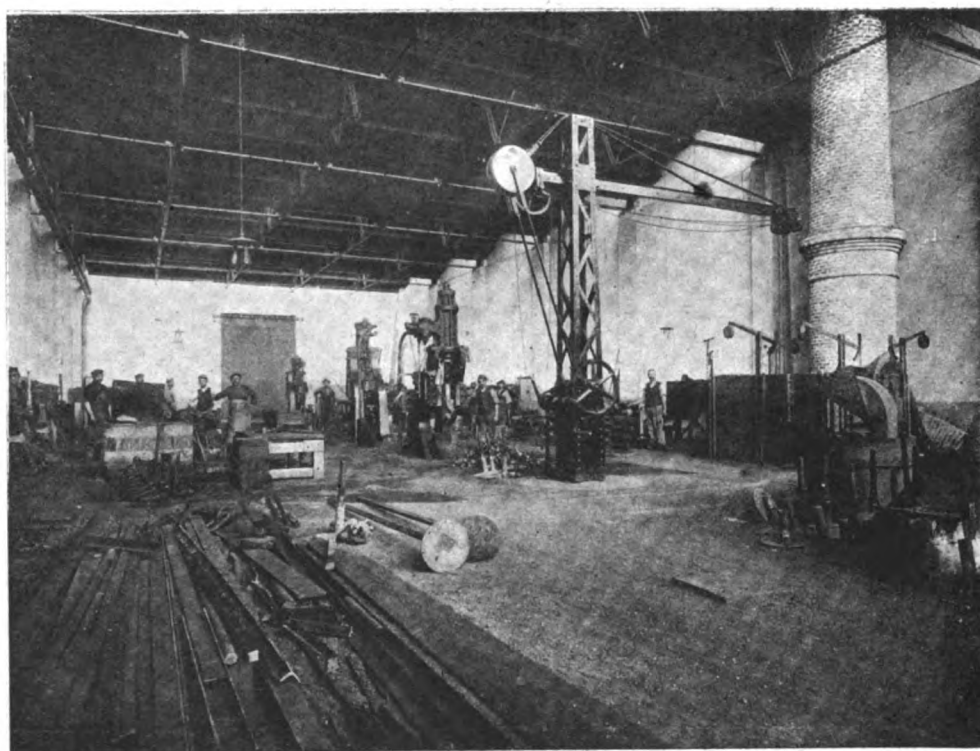
Nella parte nord sono impiantate due mute di cavalletti, della portata complessiva di 36 tonn. ciascuna, per il rialzo senza traverse delle carrozze e carrelli.

Questo riparto è pure dotato di tre mute di cavalletti a vite con traverse, trasportabili, della portata di 22 tonn. ognuna, nonché di numerose binde e cavalletti comuni per il rialzo dei veicoli più leggeri.

Sono aggregati al riparto montaggio la sgrassatura delle boccole e l'ungimento delle molle, che vengono eseguiti in un locale separato, situato a nord del grande capannone. Esso è dotato di un fornello a carbone per la sgrassatura, di una vasca



Corsa del carrello traversatore.



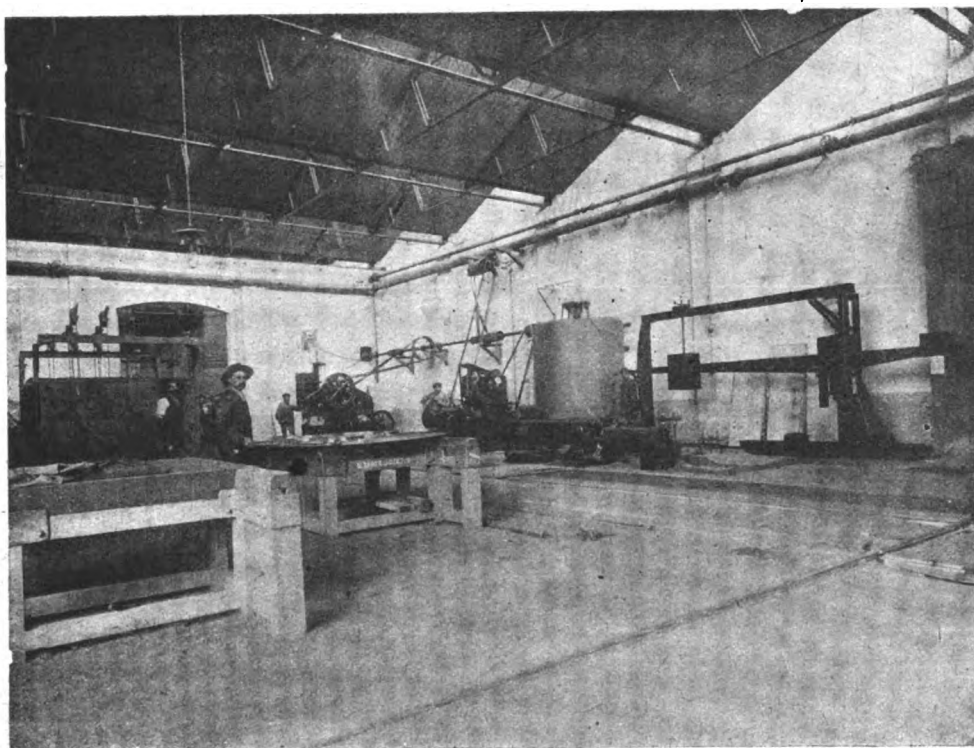
Riparto fucinatori.

per l'ungimento, di banchi, e di una guidovia aerea con 2 paranchi scorrevoli della portata ciascuno di kg. 250 per la manovra delle boccole e delle molle.

RIPARTI FUCINATORI E LAVORAZIONE MOLLE. — *Il riparto fucinatori* è provvisto di fucine metalliche a tiraggio sotterraneo, che viene effettuato da un aspiratore comandato da un motore elettrico direttamente accoppiato. Il fumo, attraverso una cappa con inclinazione regolabile ed una condotta metallica verticale applicata lateralmente alla fucina, passa nel tubo collettore sotterraneo in lamiera, che fa capo all'aspiratore; da questo viene spinto in un camino, pure in lamiera, di m. 0,70 di diametro e alto m. 10, dal quale poi si scarica nell'atmosfera sopra il tetto del fabbricato.

Nello stesso cunicolo, in cui è posta la conduttura del fumo, trova posto la conduttura per il vento necessario per le fucine stesse, il quale viene prodotto da un ventilatore azionato da un motore elettrico direttamente accoppiato.

Nel *riparto lavorazione molle* le macchine ricevono il moto da un albero di trasmissione comune coll'attiguo riparto fucinatori.



Riparto lavorazione molle.

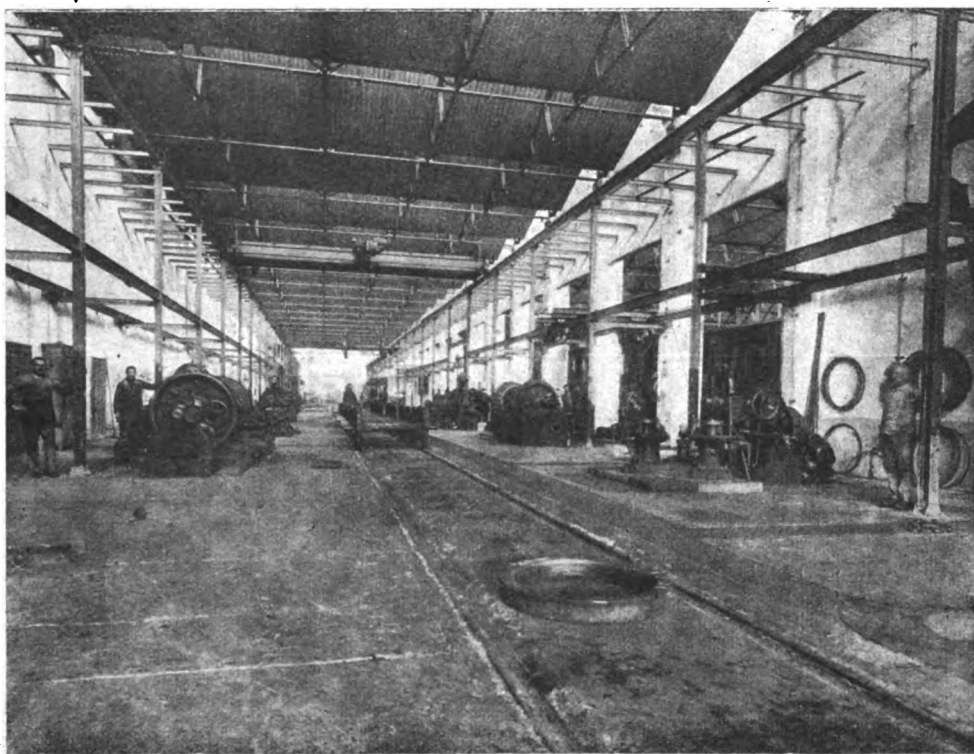
RIPARTO FONDERIA. — Il forno a carbone per il bronzo, asportabile e rovesciabile, è collegato per mezzo di conduttura sotterranea al ventilatore del riparto fucine.

I due fornelli per metallo bianco sono alimentati, pure mediante conduttura sotterranea, dal gas prodotto dal gasogeno di cui è cenno in appresso.

RIPARTI TORNERIA E LAVORAZIONE SALE. — Una gru a ponte scorrevole, della portata di 2 tonn. con comando elettrico, percorre per tutta la loro lunghezza i due riparti: il suo piano di scorrimento è sostenuto da due file di colonne, costituite da ferri profilati, le quali servono pure di sostegno alle impalcature per le controtrasmissioni.

Nel *riparto torneria* le macchine sono distribuite in due gruppi, ai due lati del locale. Ogni gruppo è comandato da due alberi di trasmissione a 150 giri, azionati ciascuno da un motore elettrico. Questi due alberi possono però essere collegati mediante un giunto Hildebrandt, e l'unica trasmissione essere così comandata da uno dei due motori in caso di guasti all'altro; in tal modo si può sempre far funzionare quella parte di macchinario, di cui si ha più immediato bisogno.

Il *riparto lavorazione sale* è provvisto di macchine azionate direttamente da motori elettrici. Il parco sale è situato ad est di questo riparto, occupa un'area di mq. 3900, ed è capace di 1200 sale, aumentabili fino a 1400.

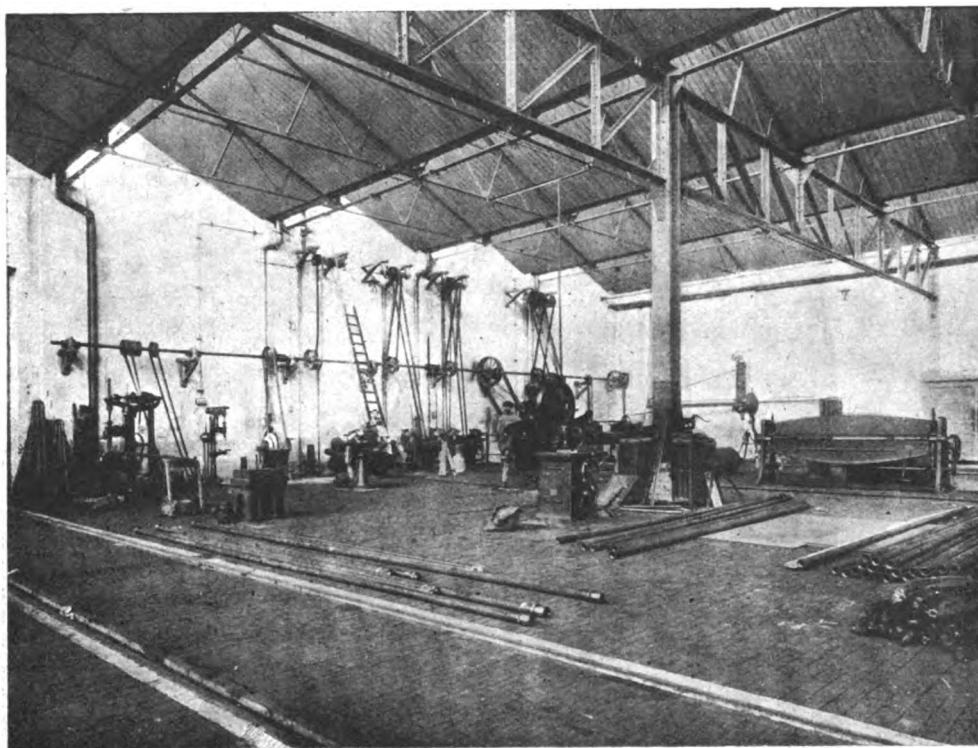


Riparti torneria e lavorazione sale.

RIPARTO AGGIUSTATOI. — Una parte delle macchine di questo riparto è comandata da una trasmissione azionata da motore elettrico, una parte da motori elettrici direttamente accoppiati, ed una parte a mano.

RIPARTO STAGNAI. — Un piccolo albero di trasmissione messo in moto da un motore elettrico aziona una parte delle macchine di questo riparto; le rimanenti sono macchine a mano.

Nel locale attiguo a nord-ovest ha luogo la lavatura dei fanali, previamente sgrassati in apposito forno a carbone situato all'esterno.



Riparto aggiustatori.

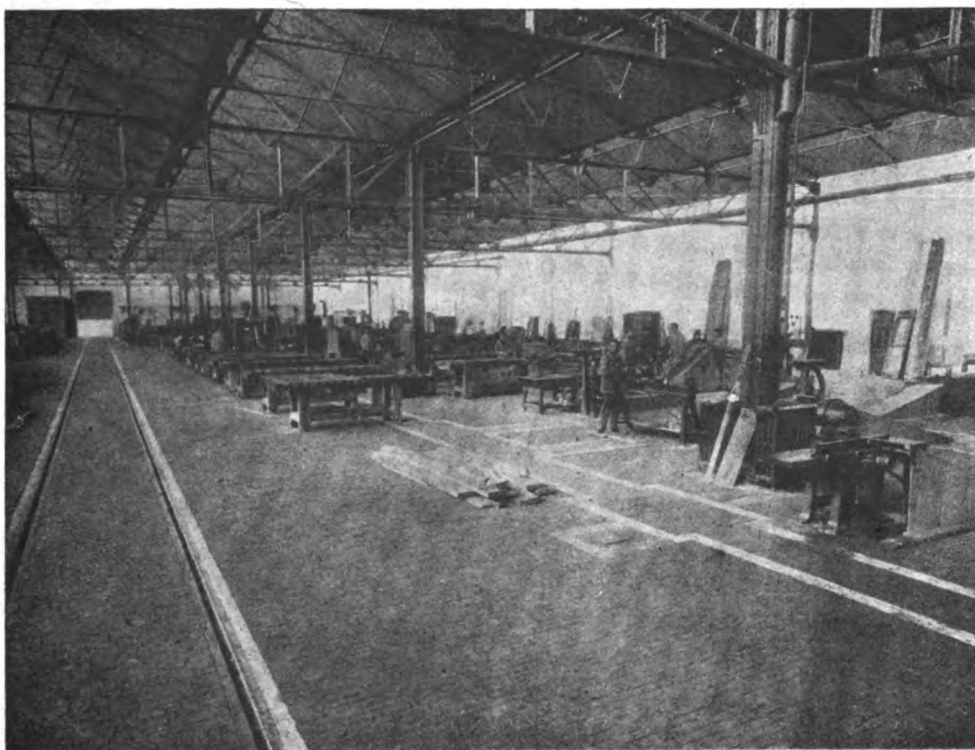
RIPARTO FALEGNAMI. — Le due seghe sono azionate ciascuna da motore elettrico indipendente; le altre macchine sono comandate da due alberi di trasmissione sotterranei coassiali, ognuno messo in moto da un motore elettrico. Questi due alberi possono venire uniti per mezzo di un giunto Hildebrandt, e tutta la trasmissione esser così azionata da uno dei due motori nel caso che l'altro sia in riparazione per qualche guasto.

La incurvatura e incollatura legnami, nonchè il riscaldamento a vapore, entro un autoclave, di quelli da piegare, vengono eseguite in un apposito locale attiguo a quello del macchinario per l'essiccatoio.

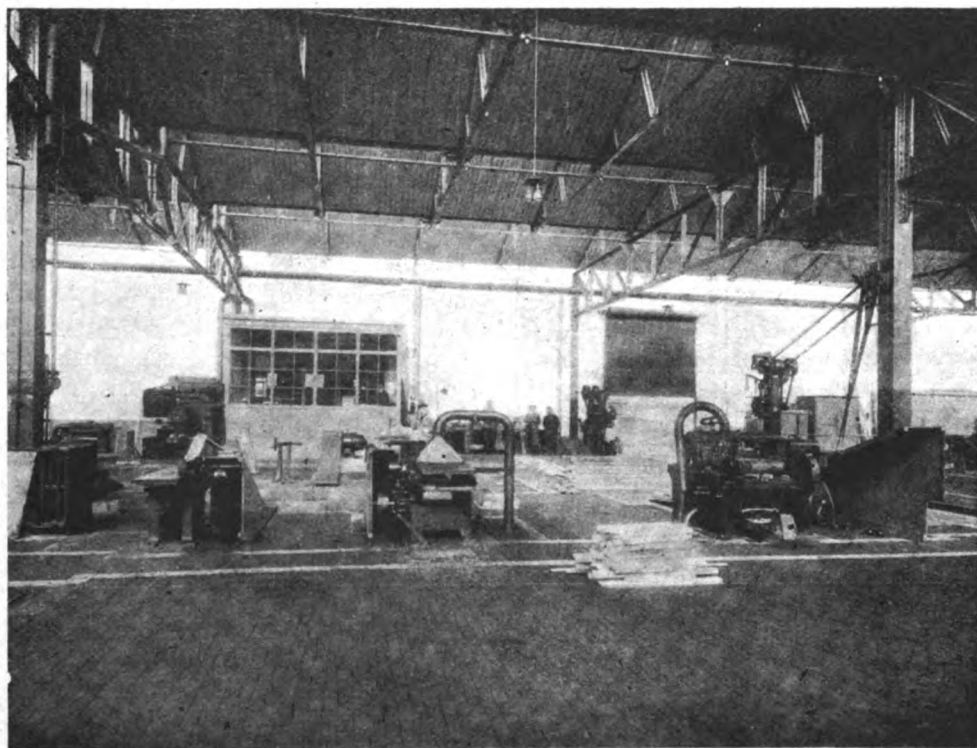
RIPARTO VERNICIATORI. — Occupa quattro locali: la camera calda, la sala di verniciatura dei veicoli alla temperatura dell'ambiente, quella per la verniciatura dei pezzi sciolti e quella per la mesticheria.

Il macchinario della mesticheria è messo in moto da una trasmissione sotterranea azionata da un motore elettrico.

RIPARTO TAPPEZZIERI. — Anche questo, come il precedente riparto, occupa quattro locali: il laboratorio tappezzieri propriamente detto, il locale per la cardatura del crine, quello per la confezione dei cuscini, e quello per deposito divani, cuscini, ecc.



Riparto falegnami (parte est).



Riparto falegnami (parte ovest).

All'esterno del locale della cardatura, ad ovest, ha luogo il lavaggio e l'asciugamento delle tendine. Il lavaggio avviene in due vasche in muratura rivestite



Riparto tappezzeri. Laboratorio.

internamente di cemento: l'acqua calda viene fornita da una piccola caldaia. Le tendine da asciugare vengono appese a dei bastoni di legno sorretti da mensole applicate al muro esterno del locale della cardatura.

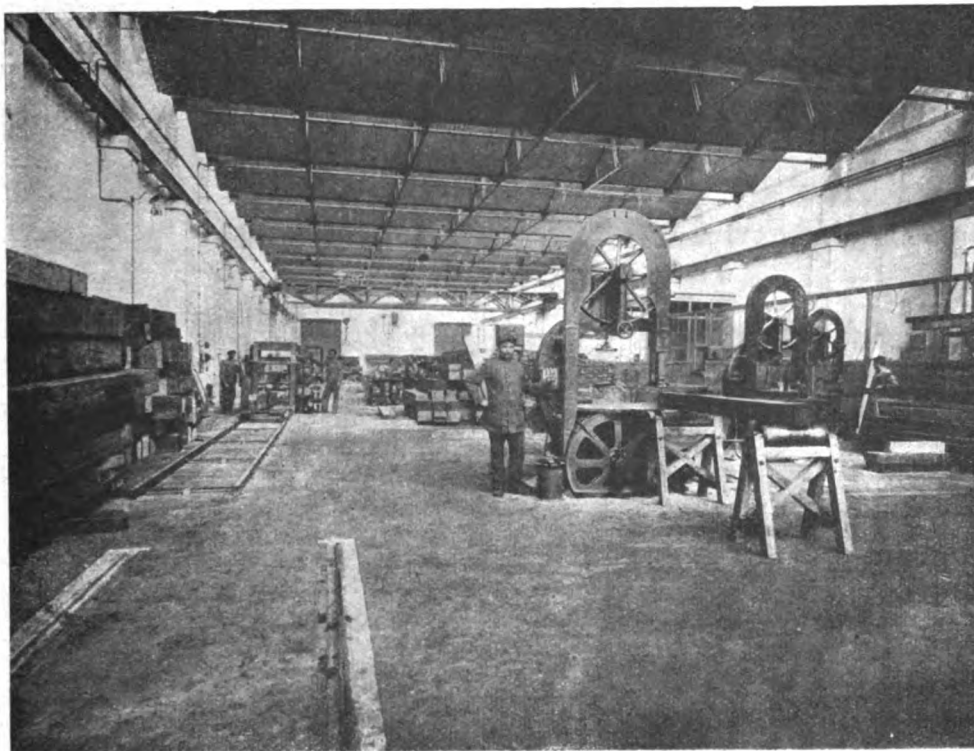
Segheria.

Occupava un vasto locale di m. 75×18 , situato un poco più a nord del fabbricato uffici e confinante coll'area del magazzino. Dalla parte nord di detto locale penetra nell'interno, proveniente dal magazzino, un breve tratto di binario, per mezzo del quale su carrelli vengono introdotti i legnami in travi; mediante una gru a ponte della portata di 4 tonn., con comando elettrico, scorrevole sopra guide impiantate sui pilastri dei muri laterali, vengono eseguite tutte le manovre dei legnami durante i vari stadi della lavorazione nonché il loro caricamento, dopo lavorati, su carrelli o carri posti sui due binari di uscita a sud del locale.

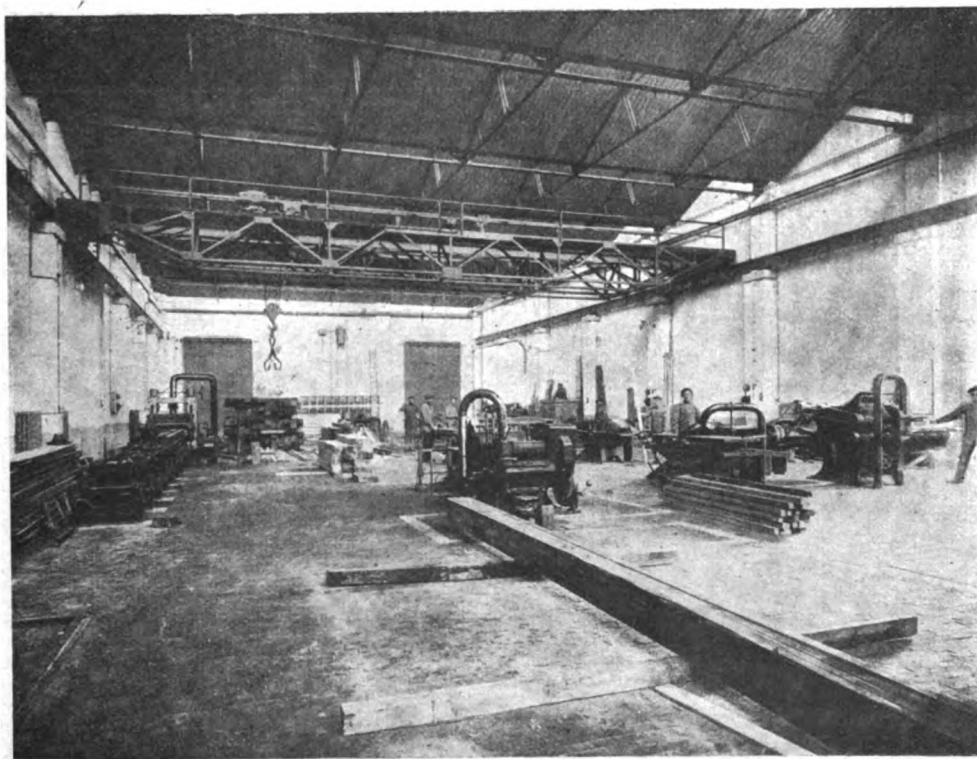
Anche nella segheria vi sono macchine comandate direttamente da singoli motori elettrici e macchine comandate da trasmissione.

Queste ultime sono messe in moto da due alberi sotterranei, ciascuno azionato da un motore elettrico.

Questi due alberi sono paralleli, e per mezzo di un rinvio possono contemporaneamente essere azionati dallo stesso motore nel caso l'altro sia guasto.

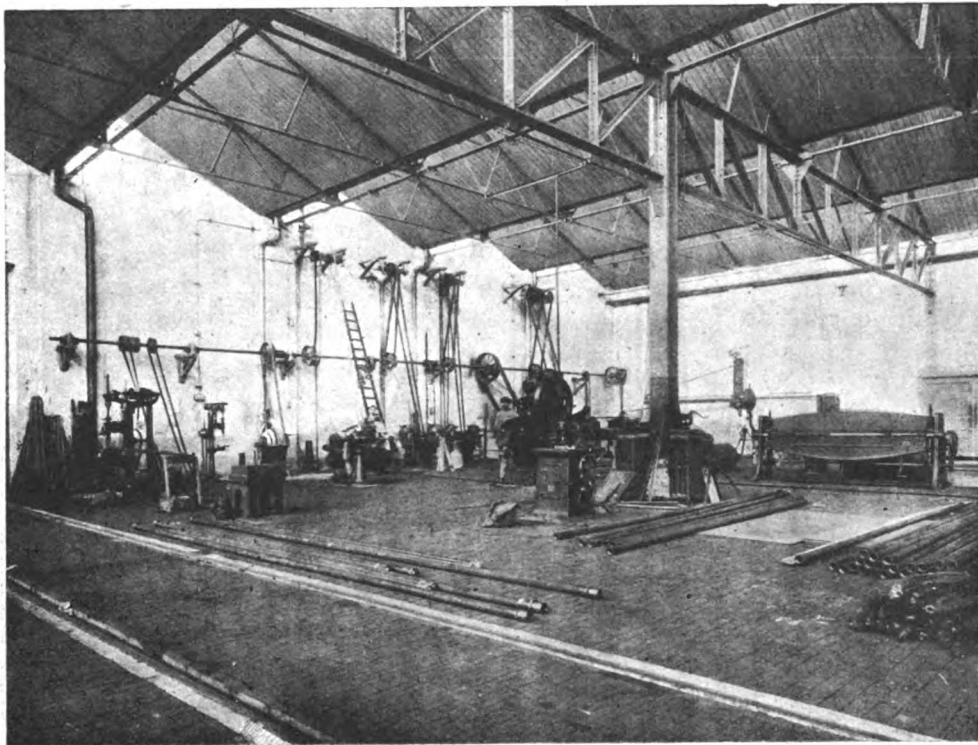


Segheria. Gruppo delle seghe.



Segheria. Gruppo delle piallatrici, fresatrici, ecc.

Nel locale attiguo a nord-ovest ha luogo la lavatura dei fanali, previamente sgrassati in apposito forno a carbone situato all'esterno.



Riparto aggiustatori.

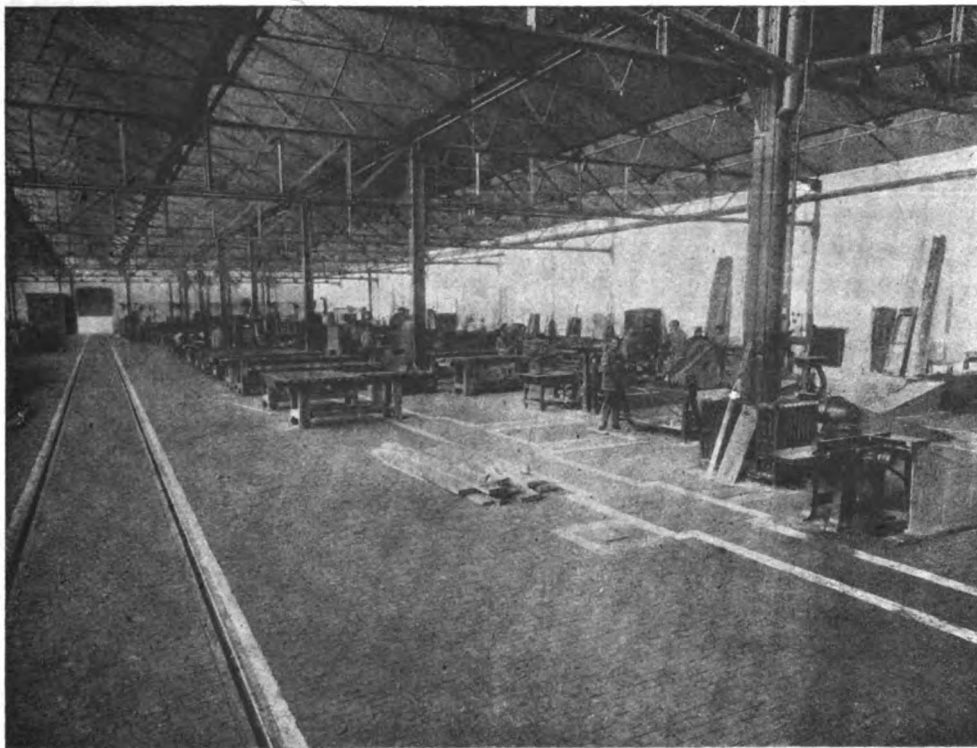
RIPARTO FALEGNAMI. — Le due seghe sono azionate ciascuna da motore elettrico indipendente; le altre macchine sono comandate da due alberi di trasmissione sotterranei coassiali, ognuno messo in moto da un motore elettrico. Questi due alberi possono venire uniti per mezzo di un giunto Hildebrandt, e tutta la trasmissione esser così azionata da uno dei due motori nel caso che l'altro sia in riparazione per qualche guasto.

La incurvatura e incollatura legnami, nonchè il riscaldamento a vapore, entro un autoclave, di quelli da piegare, vengono eseguite in un apposito locale attiguo a quello del macchinario per l'essiccatoio.

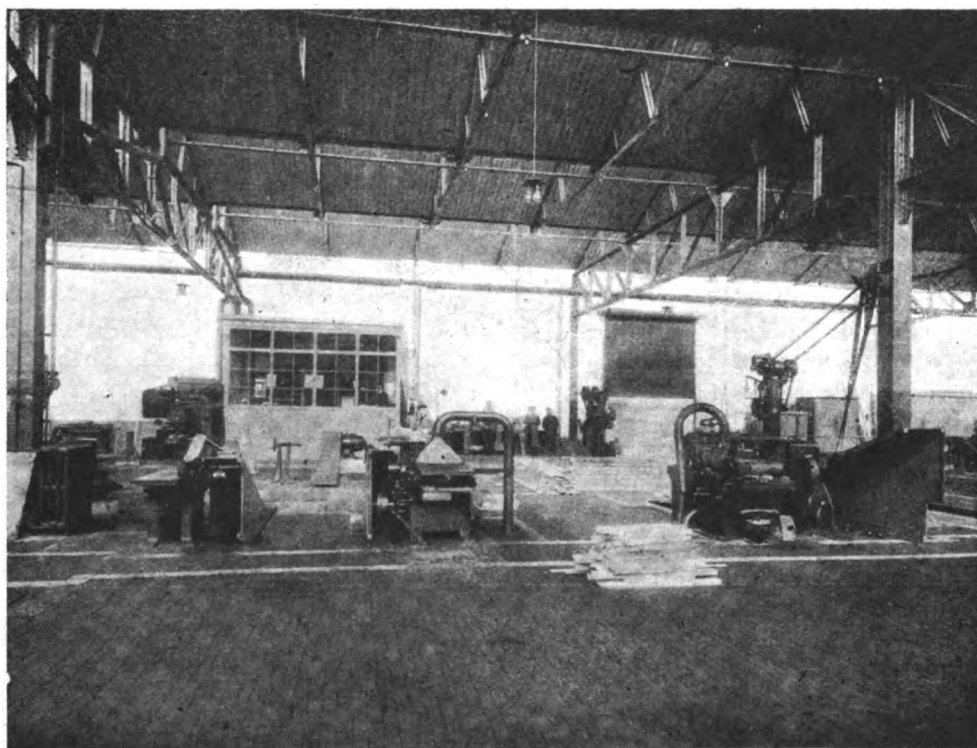
RIPARTO VERNICIATORI. — Occupa quattro locali: la camera calda, la sala di verniciatura dei veicoli alla temperatura dell'ambiente, quella per la verniciatura dei pezzi sciolti e quella per la mesticheria.

Il macchinario della mesticheria è messo in moto da una trasmissione sotterranea azionata da un motore elettrico.

RIPARTO TAPPEZZIERI. — Anche questo, come il precedente riparto, occupa quattro locali: il laboratorio tappezzieri propriamente detto, il locale per la cardatura del crine, quello per la confezione dei cuscini, e quello per deposito divani, cuscini, ecc.



Riparto falegnami (parte est).



Riparto falegnami (parte ovest).

All'esterno del locale della cardatura, ad ovest, ha luogo il lavaggio e l'asciugamento delle tendine. Il lavaggio avviene in due vasche in muratura rivestite



Riparto tappezzieri. Laboratorio.

internamente di cemento; l'acqua calda viene fornita da una piccola caldaia. Le tendine da asciugare vengono appese a dei bastoni di legno sorretti da mensole applicate al muro esterno del locale della cardatura.

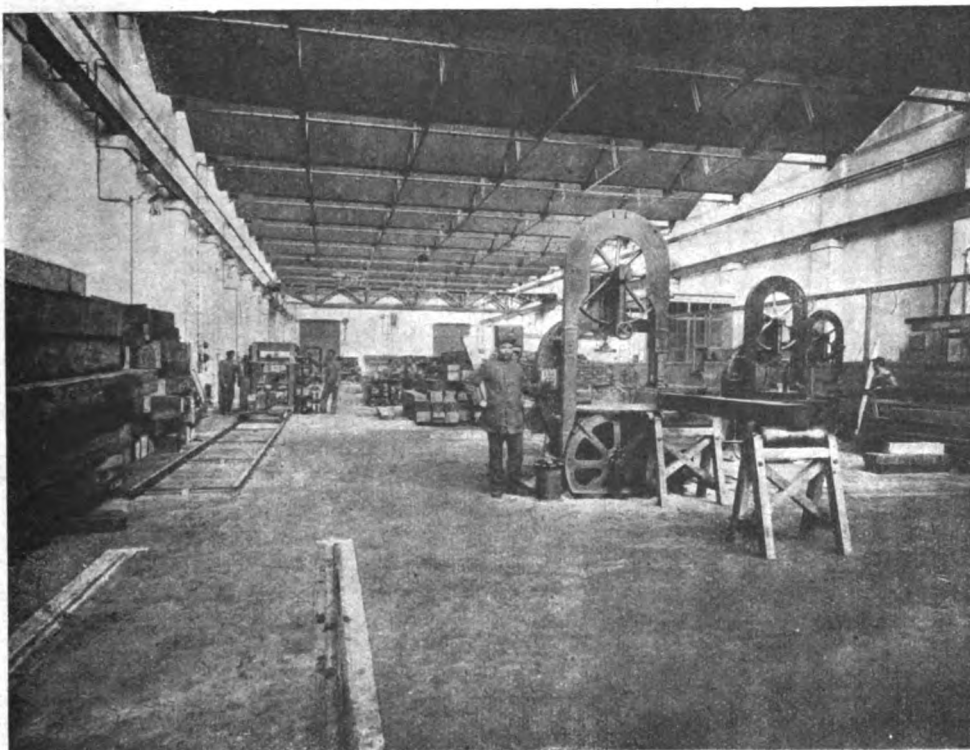
Segheria.

Occupi un vasto locale di m. 75×18, situato un poco più a nord del fabbricato uffici e confinante coll'area del magazzino. Dalla parte nord di detto locale penetra nell'interno, proveniente dal magazzino, un breve tratto di binario, per mezzo del quale su carrelli vengono introdotti i legnami in travi; mediante una gru a ponte della portata di 4 tonn., con comando elettrico, scorrevole sopra guide impiantate sui pilastri dei muri laterali, vengono eseguite tutte le manovre dei legnami durante i vari stadi della lavorazione nonché il loro caricamento, dopo lavorati, su carrelli o carri posti sui due binari di uscita a sud del locale.

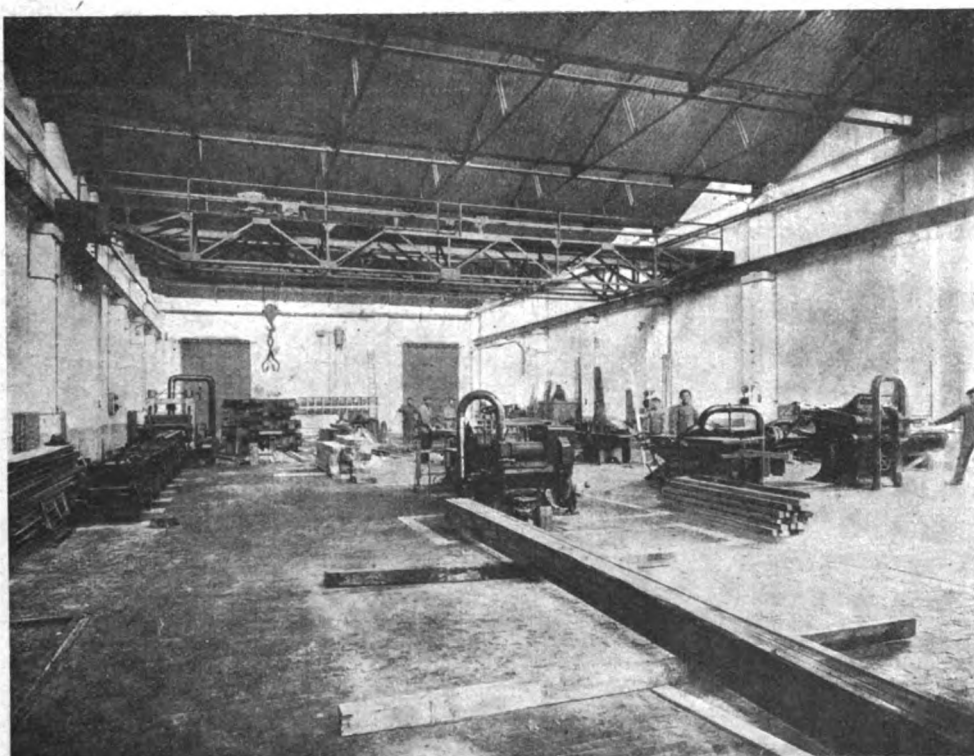
Anche nella segheria vi sono macchine comandate direttamente da singoli motori elettrici e macchine comandate da trasmissione.

Queste ultime sono messe in moto da due alberi sotterranei, ciascuno azionato da un motore elettrico.

Questi due alberi sono paralleli, e per mezzo di un rinvio possono contemporaneamente essere azionati dallo stesso motore nel caso l'altro sia guasto.



Segheria. Gruppo delle seghe.



Segheria. Gruppo delle piallatrici, fresatrici, ecc.

Impianti sussidiari.

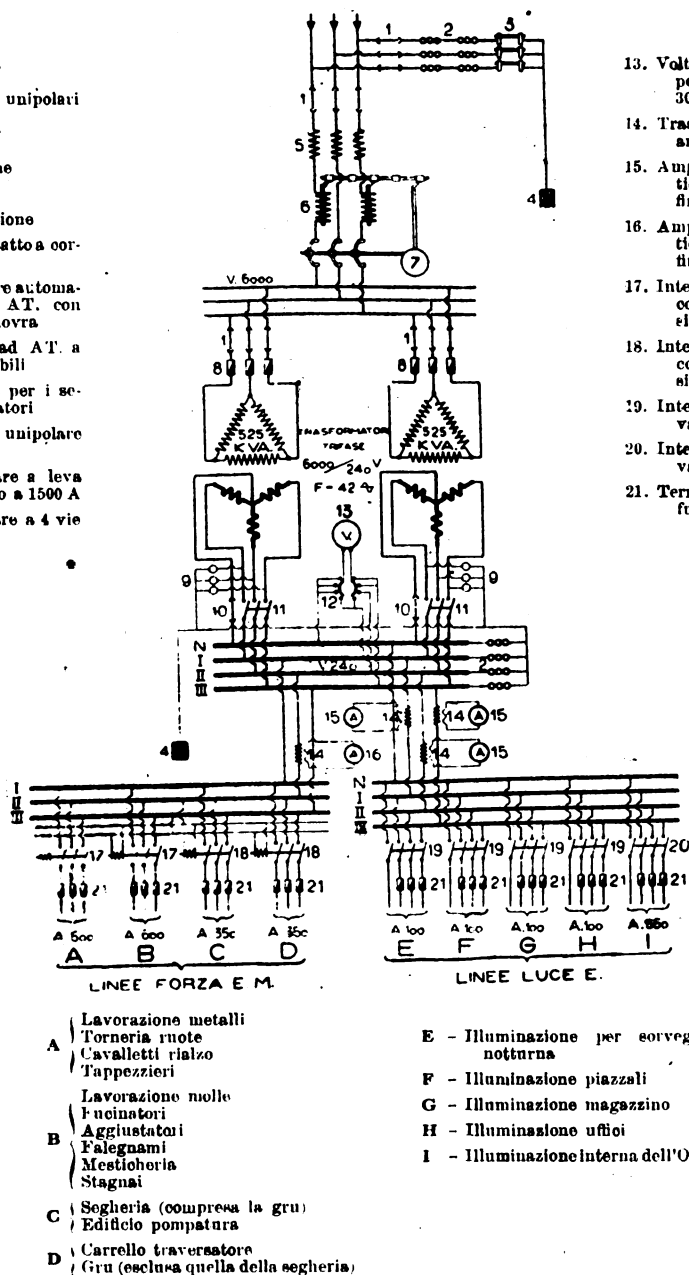
IMPIANTO ELETTRICO. — L'energia elettrica viene fornita all'officina sotto forma di corrente alternata trifase a 6000 volt, 42 periodi. La sua trasformazione a

Schema della trasformazione e della distribuzione.

LEGGENDA.

1. Coltelli separatori unipolari per AT.
2. Scaricatori a rulli
3. Resistenze a carbone
4. Piastre di terra
5. Bobine di selfinduzione
6. Elettromagneti di scatto a corrente massima
7. Interruttore tripolare automatico in olio per AT. con volantino di manovra
8. Valvole unipolari ad AT. a sfatatoi con fusibili
9. Valvole di tensione per i secondari dei trasformatori
10. Coltello separatore unipolare per BT.
11. Interruttore tripolare a leva azionato rapido fino a 1500 A.
12. Commutatore bipolare a 4 vie per il voltmetro

13. Voltmetro elettromagnetico aperiodico con scala fino a 300 V.
14. Trasformatore di corrente per amperometro
15. Amperometro elettromagnetico aperiodico con scala fino a 450 A.
16. Amperometro elettromagnetico aperiodico con scala fino a 1500 A.
17. Interruttore tripolare a leva con scatto a minima tensione per 600 A.
18. Interruttore tripolare a leva con scatto a minima tensione per 350 A.
19. Interruttore tetrapolare a leva per 100 A.
20. Interruttore tetrapolare a leva per 350 A.
21. Terna di valvole unipolari con fusibili.



bassa tensione viene effettuata nell'officina stessa, nell'apposita cabina situata all'angolo nord-est del grande capannone. In essa sono impiantati due trasformatori, di cui uno di riserva, di 525 KWA ciascuno, con rapporto di trasformazione 6000-240

nonchè gli apparecchi di protezione, compreso un interruttore automatico a corrente massima. Nell'attiguo locale è situato il quadro di distribuzione, dal quale si dipartono quattro linee per la forza motrice e cinque per la luce.

L'officina è anche dotata di un piccolo impianto a corrente continua, composto di una dinamo di 600 watt, 25 volt, azionata dalla trasmissione del riparto torniera e collegata mediante apposite condutture a numerose prese di corrente sparse per l'officina. Questo impianto serve per le prove della illuminazione elettrica delle carrozze, nonchè per la alimentazione delle lampade portatili occorrenti per illuminare l'interno e le parti sottostanti alla cassa dei veicoli durante la lavorazione. Le caratteristiche di tale corrente permettono, per quest'ultimo scopo, l'utilizzazione delle lampadine a filamento metallico, che si usano nelle carrozze, e che hanno rendimento alquanto elevato, mentre rendono possibile di adoperare per i lavori interni delle carrozze, anzichè le lampade portatili, quelle impiantate nelle carrozze stesse, con evidente maggior comodità e con risparmio di tempo per gli operai. D'altra parte con la tensione così ridotta restano eliminati i pericoli d'infortunio specialmente durante la lavorazione nell'interno dei carri serbatoio e sotto i telai dei veicoli.

IMPIANTO PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DEL VAPORE. — Ha qui assunto importanza speciale dovendo servire, oltre che per gli usi normali d'officina, per il riscaldamento di tutti gli ambienti, compreso il vasto capannone delle lavorazioni.

La centrale termica comprende due gruppi di caldaie multitubolari. Il primo gruppo consta di due caldaie, di cui una di riserva, aventi ciascuna 75 mq. di superficie riscaldata, funziona soltanto nella stagione calda, e provvede il vapore per i lavori d'officina. Il secondo gruppo comprende tre caldaie, ciascuna di mq. 150 di superficie riscaldata, è messo in attività nella stagione fredda, e produce tutto il vapore occorrente sia per i lavori d'officina, sia per il riscaldamento dei locali; in detta stagione ambedue le caldaie del primo gruppo restano di riserva. Queste ultime ed una del secondo gruppo sono provviste di griglia speciale per la combustione dei trucioli.

Le condutture esterne del vapore sono collocate in cunicoli, mentre quelle interne ai capannoni sono sospese alle travi di sostegno delle coperture. Le acque di condensazione vengono raccolte in condutture, pure disposte entro cunicoli, e riportate alla centrale dove vengono utilizzate per la alimentazione delle caldaie.

Il vapore occorre:

- per le prove del riscaldamento veicoli e per quella degli accoppiamenti;
- per gli apparecchi per cuocere e scaldare la colla;
- per il motore dei ventilatori e per il riscaldamento dell'aria nell'essicatoio legnami;
- per l'autoclave per incurvare il legname ;
- per il riscaldamento dell'acqua per i lavandini
- per il riscaldamento degli ambienti.

SERVIZIO D'ACQUA. — L'acqua occorrente per l'officina e per il magazzino, tanto per il servizio ordinario (acqua potabile, per i lavabi, per le latrine, e per i lavori d'officina), quanto per il servizio d'estinzione incendi, viene fornita da pozzi artesiani, come già è stato sopra accennato.

I pozzi impiantati sono 15, dei quali 11 con tubi di m. 0,10 di diametro e 4 con tubi di m. 0,05, complessivamente della portata di oltre 800 mc. ogni 24 ore. Per mezzo di condutture l'acqua proveniente dai detti pozzi viene raccolta in due vasche in muratura sotterranee fra loro comunicanti, della capacità di circa 200 mc. ciascuna, situate a nord dell'essiccatoio. Sopra una di esse sorge l'edificio di pompatura per il sollevamento dell'acqua, dove sono impiantati i seguenti gruppi motore-pompa:

1° Pompa centrifuga per il servizio ordinario, azionata da un motore elettrico di 6 HP, la quale fornisce all'ora 40 mc. d'acqua alla pressione di $1 \frac{1}{2}$ atmosfere.

2° Pompa centrifuga, azionata da un motore ad olio pesante. Questo gruppo è di riserva al precedente nel caso di interruzione della corrente elettrica.

3° Pompa centrifuga per il servizio d'estinzione incendi, della portata oraria di mc. 70 all'ora alla pressione di $5 \frac{1}{2}$ atmosfere, azionata da un motore elettrico di HP 25 $\frac{1}{2}$.

I tubi di presa delle tre pompe pescano nella stessa vasca sottostante. La condotta sotterranea di distribuzione dell'acqua ai vari punti di utilizzazione è studiata in modo da servire tanto per gli usi ordinari, quanto per l'estinzione incendi, ed è quindi collegata tanto alle fontanelle (le quali, all'occorrenza, funzionano anche da idranti) e ai serbatoi di ripartizione per lavabi e latrine, quanto agli idranti.

Durante il *servizio ordinario* tale condotta è in comunicazione con due rifornitori di mc. 100 ciascuno; in tal modo l'acqua compressa dalla prima pompa (o, se del caso, dalla seconda) oltre riempire la rete di distribuzione può riversarsi nei rifornitori stessi, i quali servono così da volano d'acqua sotto pressione. Un apposito interruttore inseritore automatico a galleggiante regola l'azionamento della prima pompa, interrompendolo quando i rifornitori sono pieni, e provocandolo quando in essi il livello d'acqua incomincia ad abbassare.

In *caso di incendio*, mediante valvole a funzionamento automatico, i rifornitori e gli impianti di elevato consumo d'acqua, come lavabi e latrine, vengono isolati dalla condotta, cosicchè la terza pompa può in brevissimo tempo portare nella rete l'acqua alla pressione voluta per il funzionamento degli idranti. Anche il terzo gruppo è munito di interruttore inseritore automatico, che permette di regolare la pressione dell'acqua nella condotta, affinchè non superi il limite massimo di $5 \frac{1}{2}$ atmosfere.

L'officina è pure dotata di pompe a mano per l'eventualità che quella di cui al punto 3° non possa funzionare: esse servono a lanciare l'acqua inviata a bassa pressione agli idranti dal primo (o dal secondo) gruppo motore-pompa.

IMPIANTO GENERATORE DEL GAS. — È del solito tipo adottato in altre officine ferroviarie, cioè a distillazione di ritagli di legno, e consta di un forno a 6 storte.

Il gas viene raccolto nell'attiguo serbatoio a campana, dal quale si diparte la conduttura metallica di distribuzione. Questa è collocata entro gli stessi cunicoli che contengono le altre condutture.

Il gas viene utilizzato:

- nel forno per smontare i cerchi;
- nei fornelli per il metallo bianco;

nel forno per la tempera degli attrezzi;
nel fornello per la smaltatura dei cartellini delle carrozze;
nei fornelli per scaldare saldatoi.

IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA. — L'impianto di compressione dell'aria è situato nel riparto torneria, entro un apposito recinto.

Il compressore, comandato da un motore elettrico di 75 HP, è del tipo monocilindrico compound, con raffreddamento intermedio dell'aria; aspira 10 mc. d'aria al l', e la comprime a 7 atmosfere. È provvisto di autoregolatore della pressione, agente direttamente sulle valvole di aspirazione in modo da impedire l'aumento della pressione oltre il limite di regime. Dal compressore l'aria è immessa in un serbatoio di 9 mc. di capacità, il quale è in comunicazione colla condotta di distribuzione ad anello, sotterranea, dalla quale si dipartono le varie diramazioni per portare l'aria ai punti di utilizzazione. Dalla parte opposta a quella in cui è collocato il citato serbatoio la condotta comunica con due altri serbatoi in parallelo, della capacità complessiva di circa 12 mc., i quali insieme col primo servono da compensatori degli sbalzi nel consumo dell'aria compressa.

L'aria compressa serve per i seguenti usi:

- per le prove del F. W.;
- per l'azionamento dei magli;
- per l'azionamento degli utensili pneumatici;
- per l'azionamento degli apparecchi per la spolveratura meccanica;
- per l'azionamento delle saracinesche dell'impianto aspirazione trucioli nel riparto falegnami e nella segheria.

IMPIANTO PER L'ASPIRAZIONE DEI TRUCIOLI E DELLA SEGATURA. — Per mezzo di questo impianto i trucioli e la segatura prodotti dalle macchine per la lavorazione dei legnami vengono man mano aspirati e trasportati alla centrale termica ed al gasogeno, ove vengono utilizzati come combustibile; in tal modo non solo sono liberati i locali della segheria e dei falegnami dal pulviscolo sì fastidioso per gli operai, ma viene risparmiata una notevole quantità di mano d'opera per manovalanza.

I detriti della lavorazione vengono aspirati entro speciali cappe in lamiera, di forme e di dimensioni adatte, applicate a ciascuna macchina, e, attraverso condutture sotterranee in lamiera zincata, giungono all'aspiratore; questo li spinge in un'altra condotta sotterranea pure in lamiera zincata, la quale all'estremità opposta s'innalza per innestarsi al ciclone di lamierino impiantato sul tetto del locale ove i detriti devono essere depositati. Il ciclone, dove aria e trucioli perdono la propria forza viva e quella si separa da questi, ha forma cilindrica di m 2 circa di diametro nella parte superiore e forma tronco-conica nella parte inferiore, che penetra entro il locale e dalla quale cadono i trucioli e la segatura.

I tubi di diramazione ad ogni macchina sono muniti di saracinesche per la chiusura della bocca di aspirazione, quando la corrispondente macchina non lavora.

Nel pavimento è impiantato un certo numero di botole apribili, pure collegate mediante tubi alla condotta principale di aspirazione; in esse vengono gettati i detriti eventualmente caduti sul pavimento.

L'impianto di aspirazione è suddiviso in due distinti, indipendenti l'uno dall'altro: uno nel riparto falegnami e uno nella segheria.

Il primo è costituito da 16 bocche di aspirazione; l'aspiratore ha una portata di mc. 150 al 1', ed è comandato direttamente da un motore elettrico di 16 HP; il ciclone è situato sul fabbricato del gasogeno. Il secondo impianto comprende 29 bocche d'aspirazione; l'aspiratore ha una portata di 330 mc. al 1', ed è azionato da un motore elettrico di 20 HP direttamente accoppiato; il ciclone è collocato sul locale delle caldaie.

ESSICCATOIO LEGNAMI. — Il legname non sufficientemente stagionato, prima di essere distribuito dal magazzino alle varie località che lo devono subito mettere in opera, viene essiccato sul posto.

Il vasto essiccatoio all'uopo occorrente è compreso entro il recinto dell'officina, fra la segheria e la centrale termica, ed è capace di essiccare in 10 ore mc. 5 di legname.

L'essiccamento viene effettuato per mezzo di circolazione d'aria calda, la quale può essere mischiata con quantità variabili d'aria fredda e d'aria umida, in modo da ottenere per ogni essenza di legname e per ogni stadio della essiccazione le condizioni termiche ed igrometriche necessarie.

Le camere di essiccazione sono quattro; ad essa l'aria viene distribuita per mezzo di tre *condotti principali* sotterranei in muratura, paralleli fra loro, che attraversano il fabbricato in tutta la sua lunghezza: uno di essi serve per l'aria fredda, l'altro per l'aria calda, e il terzo per l'aria umida. In ogni camera poi corrono lungo le pareti due condotti pure sotterranei, a livello più alto dei condotti principali, e in direzione normale ad essi: uno per l'*entrata*, l'altro per l'*uscita dell'aria*, entrambi muniti nella parete superiore di numerose bocchette con valvole scorrevoli di legno. Il primo è in comunicazione, per mezzo di valvole regolabili, coi tre condotti principali sottostanti; mentre il secondo comunica col condotto collettore dell'*aria di ritorno e di scarico*, parallelo ai tre principali e allo stesso loro livello. L'aria dai tre cunicoli principali viene immessa in quello di entrata di ogni camera, di dove passa nelle camere stesse; circola attraverso il legname, entra nei cunicoli di uscita, per essere poi raccolta nel collettore di ritorno e scarico; di qui una parte viene aspirata da un ventilatore, posto ad una estremità del collettore stesso, per essere utilizzata nel nuovo ciclo come aria umida, mentre l'altra parte si scarica nell'atmosfera attraverso una torretta a persiane situata all'esterno del locale, all'altra estremità del collettore, e munita alla sua base di valvola di regolazione.

Il macchinario e gli accessori necessari per il funzionamento dell'essiccatoio sono impiantati in un locale attiguo alla prima camera di essiccazione. Una motrice a vapore di 7 HP aziona due ventilatori centrifughi ad essa direttamente accoppiati. Uno di essi aspira l'aria esterna, ne invia una parte nel condotto principale d'aria fredda e il rimanente in un calorifero di dove poi passa nel condotto d'aria calda. Il calorifero è composto di 14 file di tubi di acciaio, entro i quali circola il vapore: 4 file sono alimentate dal vapore di scappamento della motrice e le altre 10 dal vapore proveniente direttamente dalle caldaie.

L'altro ventilatore aspira invece una parte dell'aria umida, che esce dalle camere, e la spinge nel terzo condotto principale.

In questo locale si trovano anche quattro apparecchi regolatori, a ciascuno dei quali fanno capo tre corde metalliche per il comando delle valvole di passaggio

fra i tre condotti principali ed il condotto di entrata di una camera; tali apparecchi servono appunto per regolare i rapporti di aria calda, aria fredda e aria umida da inviare nelle camere.

Le camere di essiccazione hanno il soffitto in legno ricoperto di materia coibente; ognuna di esse è munita di due porte di legno a chiusura ermetica, ed è attraversata da due binari a scartamento normale. Il legname, caricato su appositi carrelli, viene introdotto da un lato, sosta dentro le camere tutto il tempo necessario per il suo essiccamento, ed è estratto poi dall'altro lato per essere trasportato al magazzino.

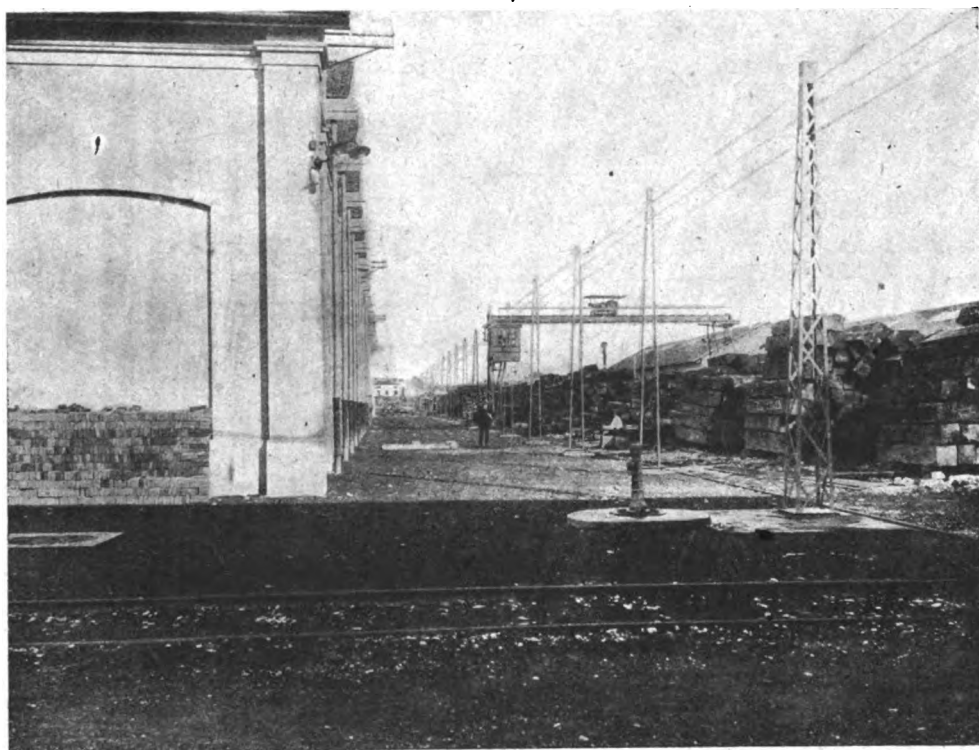
Fabbricato uffici e Magazzino.

Il fabbricato uffici trovasi disposto lungo il lato sud delle officine. È costituito da un corpo centrale a due piani e da due corpi minori laterali ad un solo piano, i quali formano come il prolungamento del piano terreno di quello centrale, e terminano ognuno a guisa di avancorpo.

Il magazzino deve anche servire come grande deposito di legnami: per questo è stata ad esso assegnata una grande area ed è stato munito di numerosi capannoni.

Il deposito legnami comprende:

1° *Il deposito travi*, che occupa un'area scoperta di m. 240×14 , limitata lateralmente da due binari, sui quali scorre una gru a cavalletto con comando



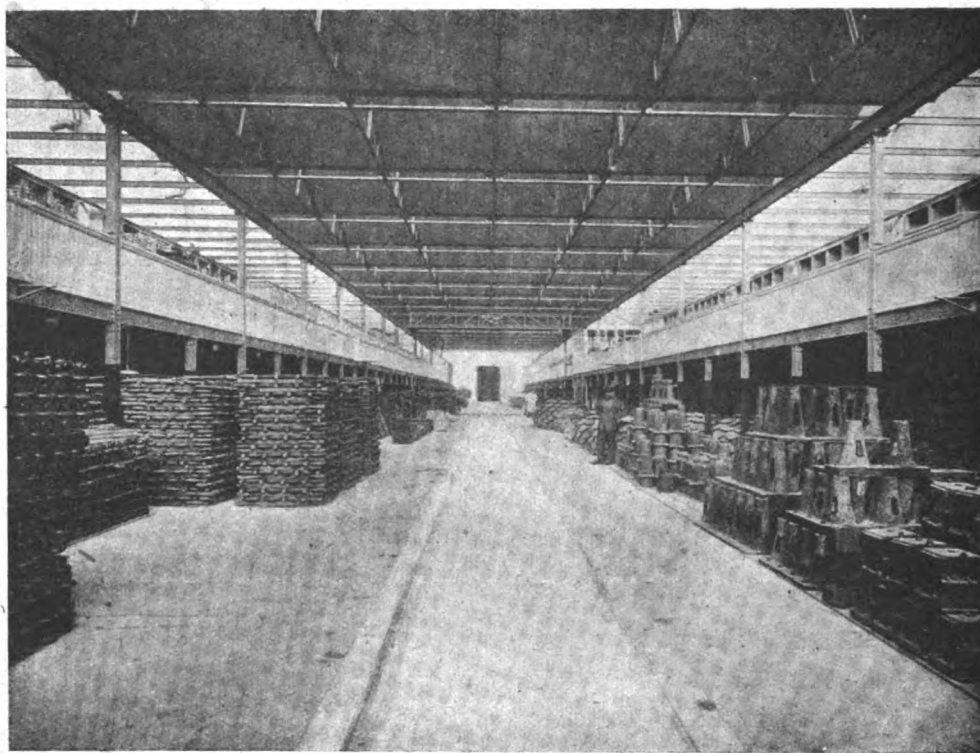
Deposito travi, con gru a cavalletto.

elettrico, della portata di 4 tonn.: sotto il dominio di questa vengono a trovarsi un binario a nord, allacciato a quello di entrata, ed uno a sud, che per un breve

tratto penetra nella segheria. In tal modo colla detta gru può essere eseguito lo scarico dei travi dai carri in arrivo e il carico su un carrello dei travi da trasportare in segheria per la lavorazione.

2° *Il deposito tavoloni*, formato da un capannone servito da una gru a ponte a comando elettrico, della portata di 1 tonnellata.

3° *Il deposito legnami segati*, costituito da 6 capannoni, nei quali vengono depositati i legnami provenienti dalla segheria e non destinati ad uso immediato.



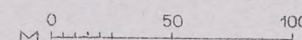
Magazzino generale.

Detti legnami, se del caso, vengono però prima posti ad asciugare sotto delle apposite tettoie aperte, situate lateralmente a ciascun capannone.

Per il deposito dei rimanenti materiali servono altri due capannoni: quello per gli *infiammabili*, suddiviso in vari locali e percorso nella parte centrale da una gru a ponte della portata di kg. 500, con comando elettrico; e quello destinato a *magazzino generale*, il quale è pure servito in tutta la sua lunghezza da una gru elettrica a ponte della portata di tonn. 2.

PLANIMETRIA GENERALE

SCALA



LEGGENDA

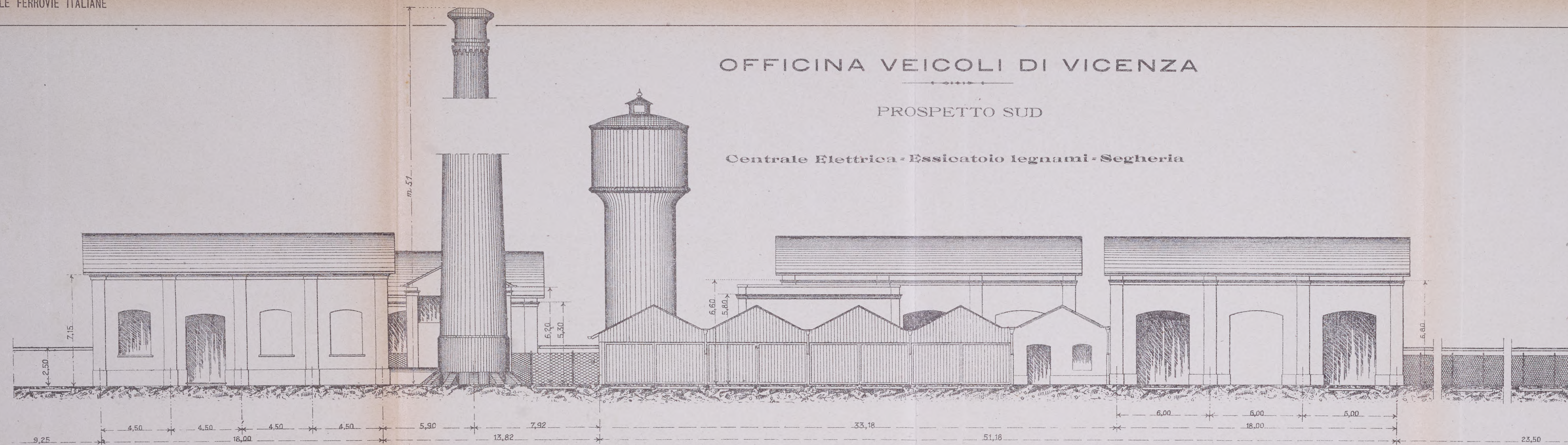
- 1- Cardatrice del crino.
- 2- Deposito per tappezzeri.
- 3- Confezione cuscini.
- 4- Lavaggio, asciugamento tendine ecc.
- 5- Vasca con forno per sgrassatura fanali.
- 6- Pulitura fanali.
- 7- Smaltatura cartellini.
- 8- Verniciatura pezzi sciolti.
- 9- Mesticeria.
- 10- Vasca con forno per acqua maestra.
- 11- Dispensa attrezzi.
- 12- Deposito materiali.
- 13- Cabina di trasformazione.
- 14- Cabina di distribuzione.
- 15- Cignal.
- 16- Deposito materiali.
- 17- Deposito attrezzi per incendi.
- 18- Deposito scala Porta.
- 19- Laboratorio modelli.
- 20- Magazzinetto.
- 21- Deposito modelli.
- 22- Gasogeno ossi-acetilénico.
- 23- Deposito trucioli e segatura.
- 24- Forno a N. 6 storte.
- 25- Serbatoio del gas.
- 26- Vasche raccogliatrici acqua dei pozzi artesiani.
- 27- Sala caldaie.
- 28- Deposito trucioli.
- 29- Carbonile.
- 30- Officinetta.
- 31- Incurvatura e incollatura legnami.
- 32- Macchinario per l'essiccatore.
- 33- Ingresso opera d'Officina.
- 34- Passaggio carraio coperto dell'Officina.
- 35- Ingresso impiegati delle Officine.
- 36- Ingresso impiegati ed agenti del Magazzino.
- 37- Passaggio carraio del Magazzino.



OFFICINA VEICOLI DI VICENZA

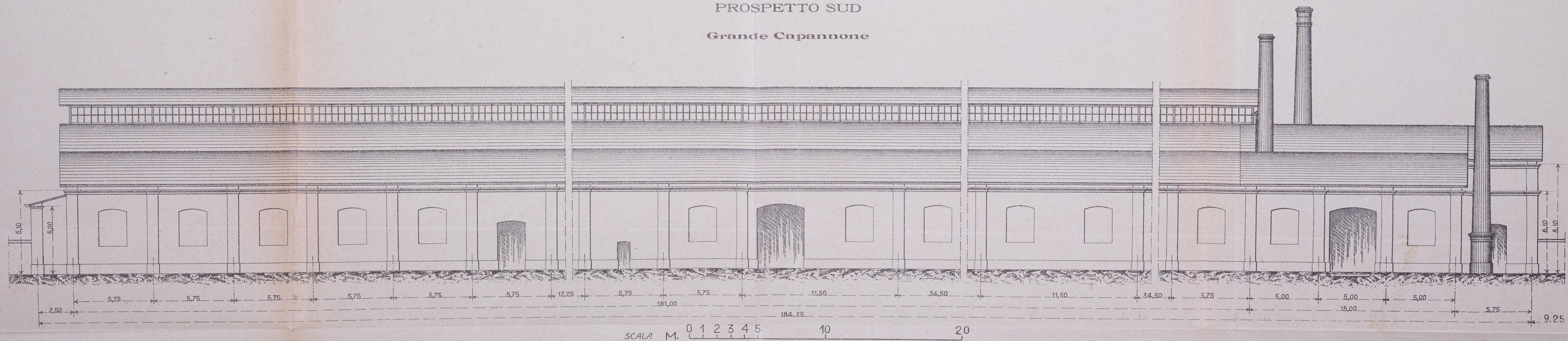
PROSPETTO SUD

Centrale Elettrica - Essicatoio legnami - Segheria



PROSPETTO SUD

Grande Capannone

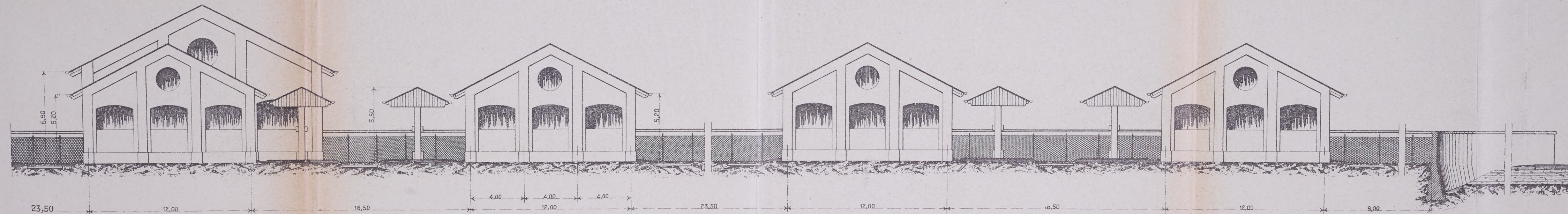




OFFICINA VEICOLI DI VICENZA

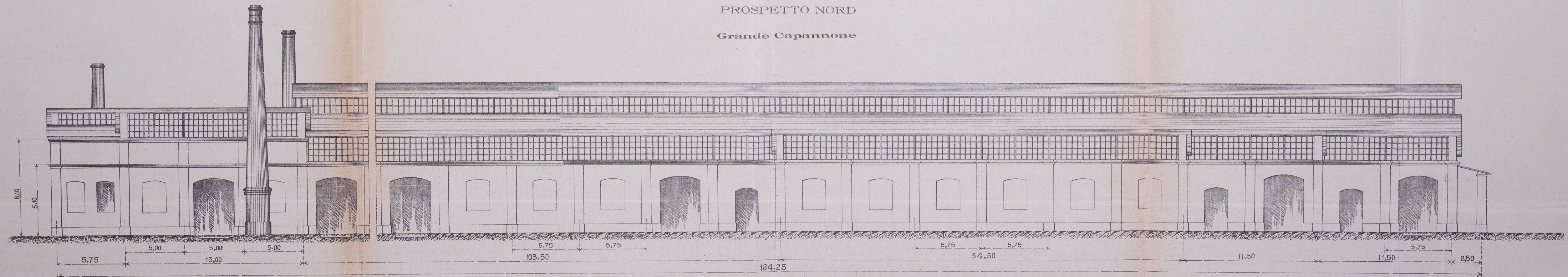
PROSPETTO SUD

Capannone del Magazzino



PROSPETTO NORD

Grande Capannone

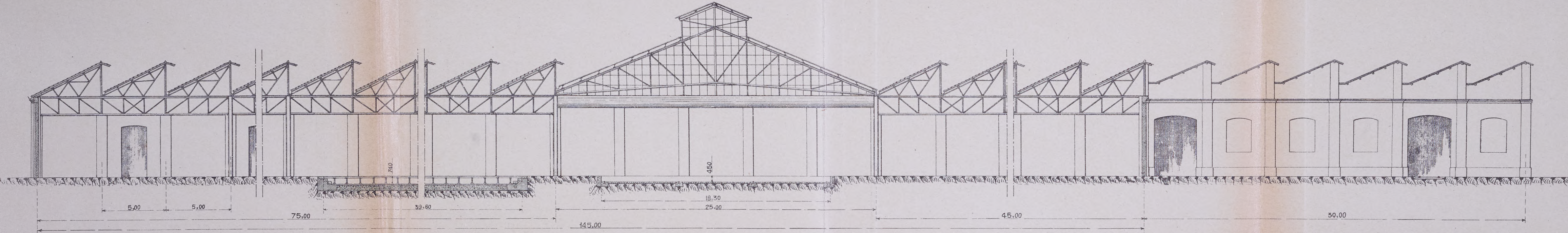


SCALA
M. 0 1 2 3 4 5 10 20

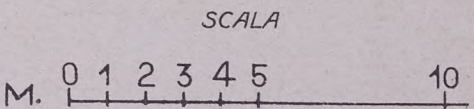
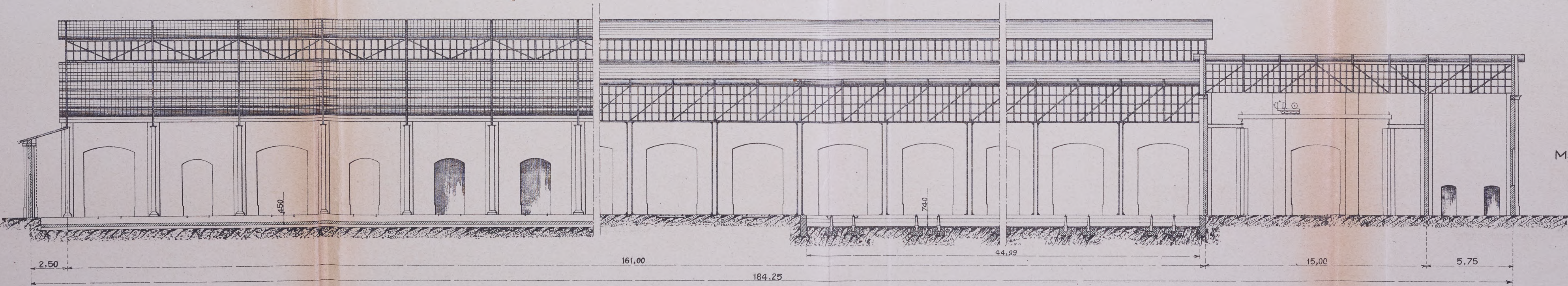


OFFICINA VEICOLI DI VICENZA

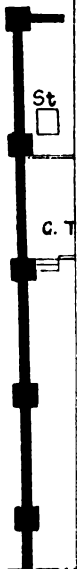
Sezione longitudinale del grande capannone



Sezione trasversale







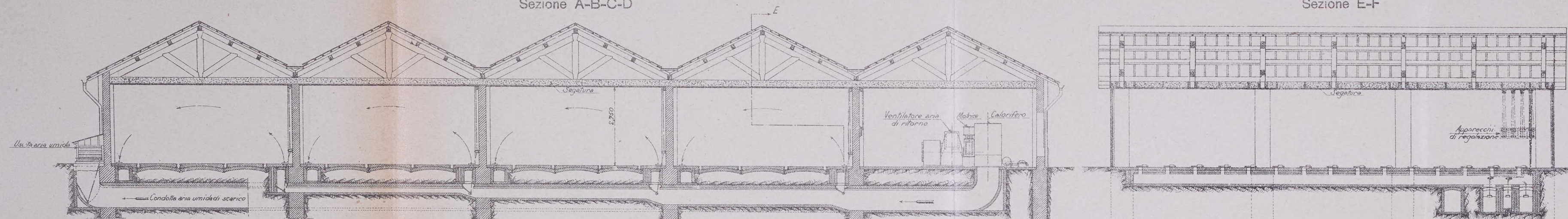


OFFICINA VEICOLI DI VICENZA

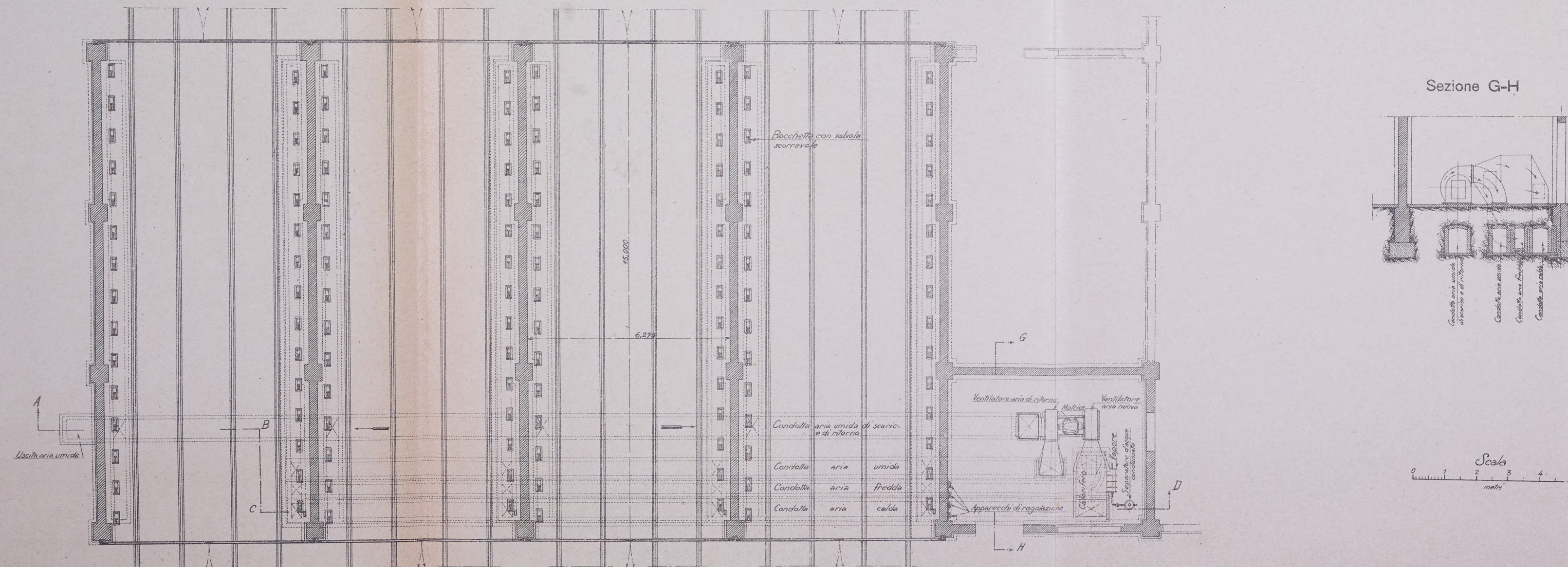
ESSICATOIO LEGNAMI

Sezione A-B-C-D

Sezione E-F



Sezione G-H

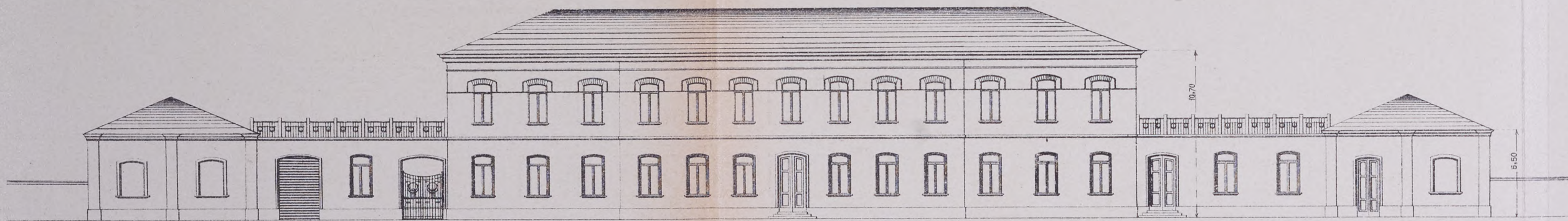




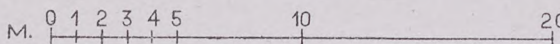
OFFICINA VEICOLI DI VICENZA

FABBRICATO UFFICI

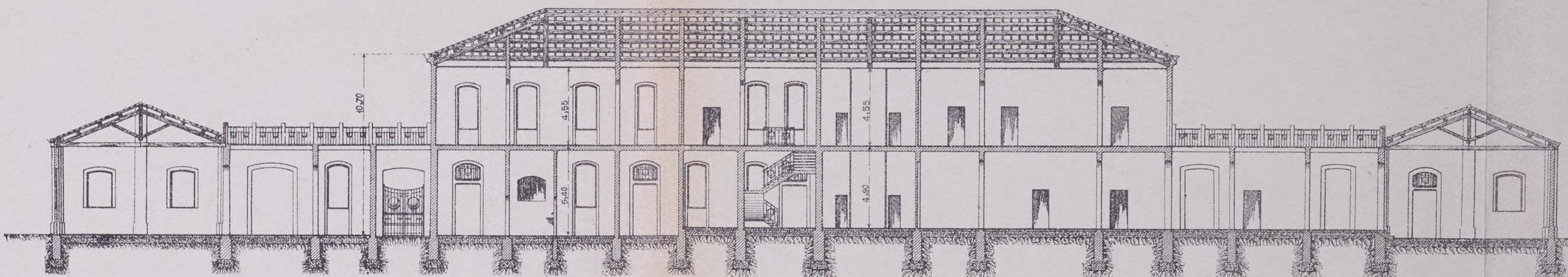
Prospetto



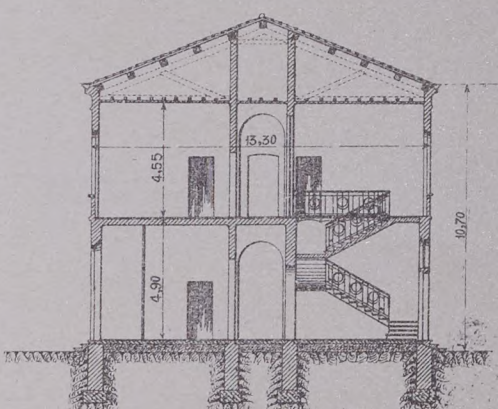
SCALA



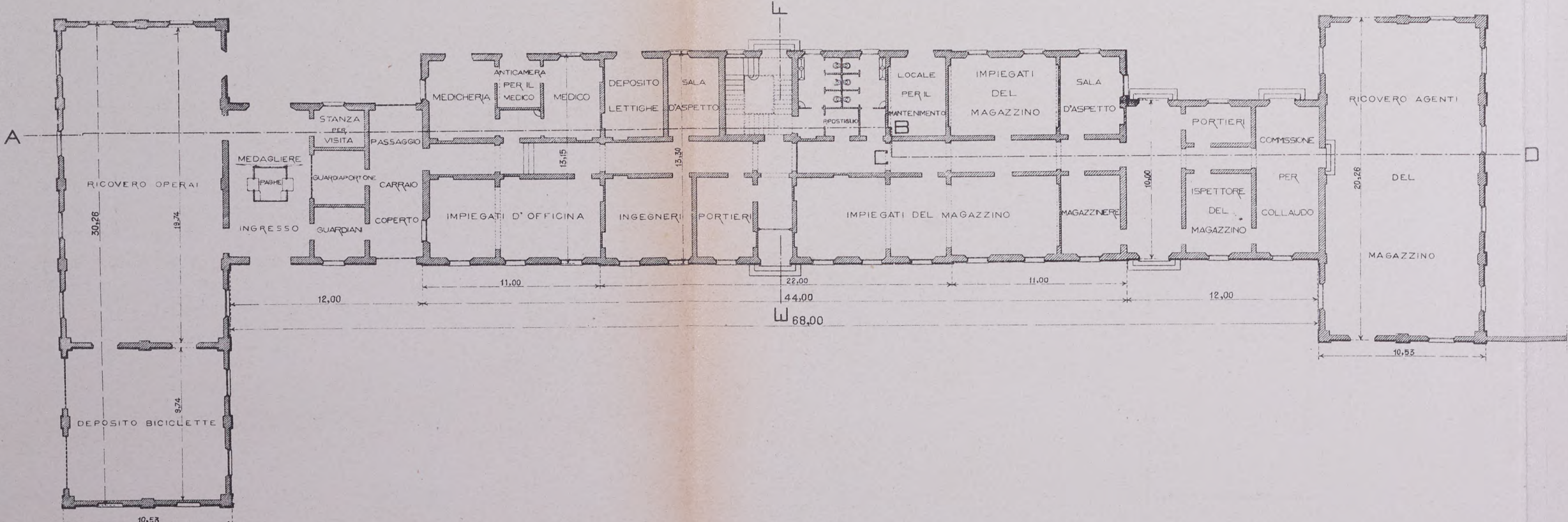
Sezione longitudinale A-B-C-D



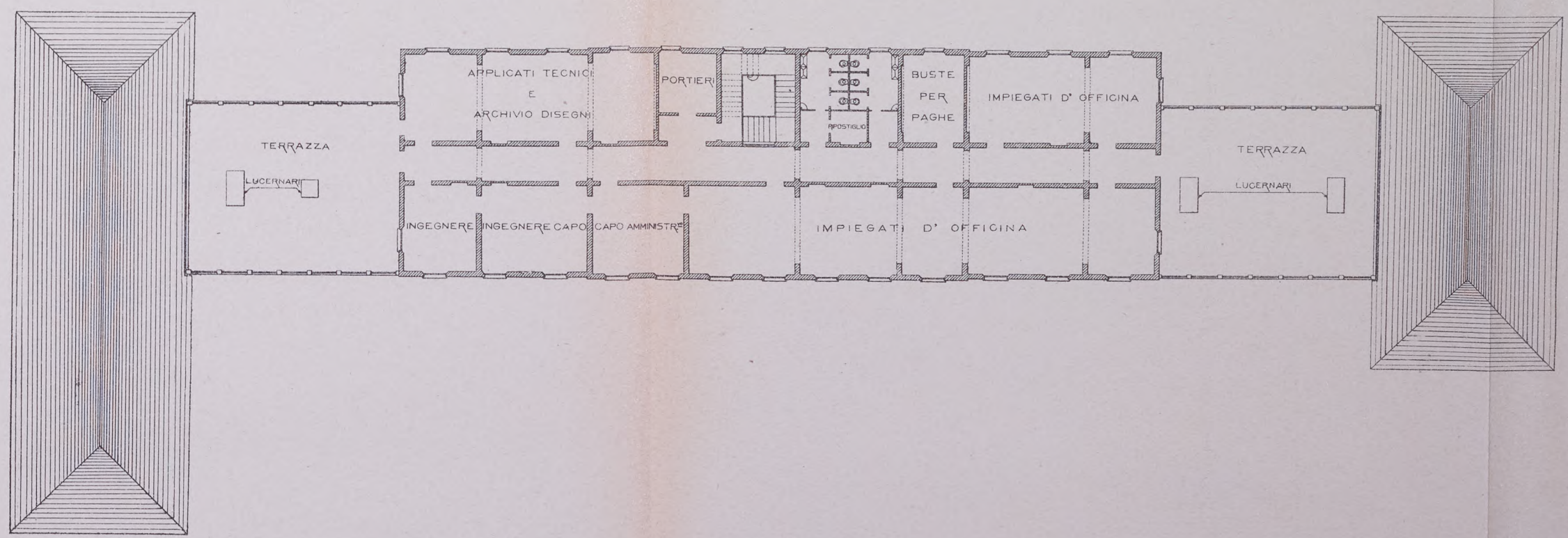
Sezione trasversale E-F



Pianta del piano terreno



Pianta del piano superiore





Adattamenti per l'illuminazione elettrica delle macchine utensili

(Redatto dall'ing. L. PANTOLI, per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi Tav. VIII fuori testo).

Da alcuni anni il perfezionamento della tecnica nella fabbricazione delle lampadine elettriche ad incandescenza ha permessa la costruzione di lampadine elettriche a filamento metallico di piccola intensità luminosa per tensioni fino a 250 volta; queste lampadine si trovano oggi in commercio dovunque.

L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato fu sollecitata ad adottare i nuovi tipi di lampade a filamento metallico che, su quelle a filamento di carbone fino allora adoperate, presentavano i vantaggi di una luce più bianca e di una economia di energia elettrica importantissima, essendo il consumo specifico delle lampadine elettriche a filamento metallico in watt per candela circa un terzo di quello delle lampadine elettriche a filamento di carbone.

Le lampadine elettriche a filamento metallico diedero in molti casi ottimi risultati, ma non in tutti. Cioè non si dimostrarono soddisfacenti nei posti di lavoro degli operai nelle officine le lampadine di piccola intensità luminosa da 10 e da 16 candele per tensione d'esercizio da 130 a 250 volta, perchè queste, avendo il filamento sottilissimo ed alquanto lungo, non reggevano affatto al rude trattamento al quale erano sottoposte.

Il numero delle rotture era così elevato, che il vantaggio dell'economia del consumo d'energia elettrica era in molti casi sorpassato dalla spesa pel frequente ricambio delle lampadine, di maniera che si dovette ritornare talora all'uso delle lampadine a filamento di carbone da 10 e da 16 candele ai posti di lavoro degli operai.

Dall'officina locomotive di Torino, per ovviare al suddetto inconveniente, fu ideata una nuova soluzione, che finora dà risultati soddisfacenti, e che potrebbe essere in seguito riprodotta in altre officine.

Piccoli autotrasformatori-riduttori, costruiti nell'officina stessa, furono montati sulle linee della energia per luce che prima alimentavano direttamente le lampadine a 135 volta, e coi secondari di essi furono alimentate lampadine a filamento metallico di piccola intensità luminosa al posto di lavoro degli operai.

* * *

Ogni autotrasformatore-riduttore ha un solo circuito elettrico che funziona da primario per una tensione di 135 volta e da secondario; questo è diviso in due ponti con differenza di potenziale di 50 volta tra i morsetti estremi e di 25 tra quelli dello stesso ponte; la sua potenza è di kw. 1,3 ed è adatto per corrente alternata a 50 periodi.

Ciascun autotrasformatore così costruito è costato L. 142 soltanto, ed il suo peso è di kg. 28, completo delle valvole, morsetti ed accessori.

Il ferro ed il rame entrano rispettivamente in ciascuno di questi piccoli autotrasformatori per kg. 16,5 e 7,5, con un rapporto di 2,15. Tale rapporto risulta abbastanza corrispondente alla nota regola che, per una costruzione economica, il rapporto dei detti pesi debba essere eguale all'inverso del rapporto dei prezzi rispettivi per chilogrammo in opera; ove, beninteso, si tenga conto dei prezzi del rame e dei lamierini di ferro al momento del prelievo, e del fatto che il rapporto fra i prezzi dei due materiali in opera in così piccoli apparecchi è sensibilmente più basso del rapporto fra i prezzi dei due materiali primi, per effetto del costo di messa in opera.

Il nucleo dell'autotrasformatore-riduttore è verticale a sezione crociata e quindi a buon raffreddamento naturale, è costituito di 88 lamine di ferro debitamente ricotte con carbone di legna, accuratamente spianate con mazzuolo di legno, e laccate. Le lamine sono convenientemente piegate e tenute insieme da staffe di ferro: dopo l'applicazione delle bobine sono tagliate a misura e piegate in modo che i margini di una stessa lamina vengano a toccarsi di fronte. I giunti delle lamine sono sfalsati da quelli delle adiacenti, di guisa che il circuito magnetico è chiuso senza che si abbia un'apprezzabile riduzione di resistenza nella sezione dei giunti.

Tutte le staffe di ritenuta sono accuratamente isolate e verniciate.

La fig. 1 rappresenta al centro il nucleo costituito dalle lamine apparecchiate piegate, e tenute insieme dalle staffe di ferro alle quali si avvitano i peducci dell'autotrasformatore pronto per montarvi le due bobine costituenti il circuito elettrico, che figurano ai lati. Il circuito elettrico è unico distribuito in due bobine eguali, una destrorsa e l'altra sinistrorsa.

La sezione del circuito non è costante, ma le parti estreme sono di filo di rame elettrolitico isolato da mm. 2,5 di diametro, e la parte centrale di filo di rame da mm. 3,5 di diametro; i vari strati delle bobine sono accuratamente isolati e laccati.

L'intero circuito è per continuità così costituito:

- morsetto estremo del primario;
- 48 spire di rame da mm. 2,5 di diametro sulla spirale destrorsa;
- 48 spire di rame da mm. 2,5 di diametro sulla spirale sinistrorsa;
- morsetto di presa corrente del circuito secondario;
- 34 spire di filo di rame da mm. 3,5 di diametro sulla bobina destrorsa;
- 34 spire di filo di rame da mm. 3,5 di diametro sulla bobina sinistrorsa;

in questo punto si ha il morsetto centrale del trasformatore, seguono poi:

- 34 spire di filo di rame da mm. 3,5 di diametro sulla bobina destrorsa;
- 34 spire di filo di rame da mm. 3,5 di diametro sulla bobina sinistrorsa;
- morsetto di presa corrente del circuito secondario;
- 48 spire di filo di rame da mm. 2,5 di diametro sulla bobina destrorsa;
- 48 spire di filo di rame da mm. 2,5 di diametro sulla bobina sinistrorsa;

ed in fine morsetto del circuito primario.

La corrente primaria a 135 volta si applica ai morsetti estremi del primario, i quali si possono registrare in modo da includere o escludere dal circuito alcune spire secondochè la tensione della corrente primaria è superiore od inferiore a 135 volta.

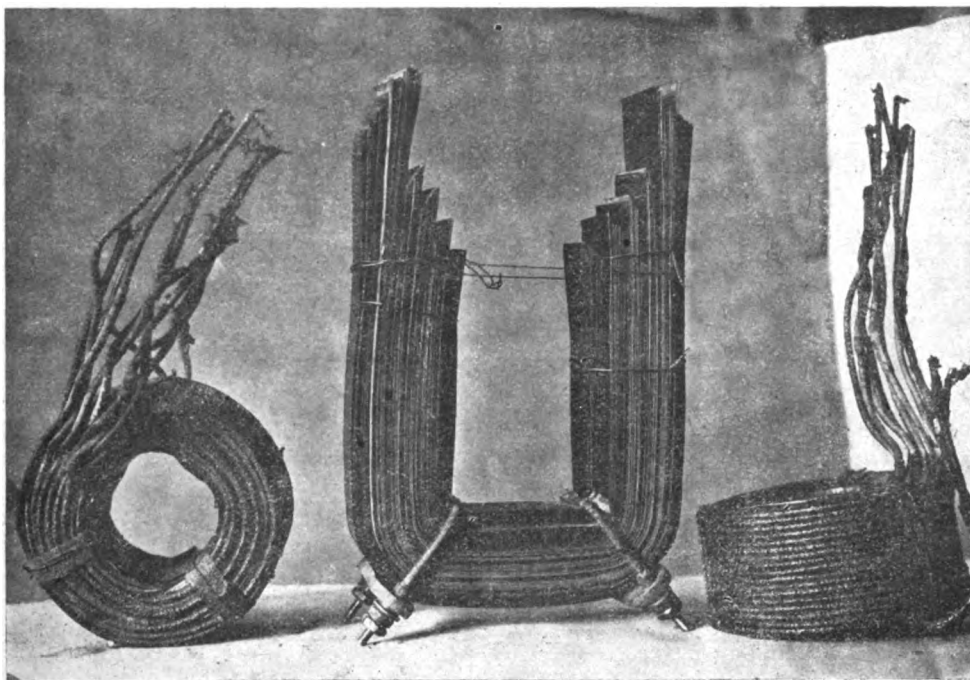


Fig. 1.

Applicando la corrente alternata a 50 periodi alla tensione di 135 volta al primario, si ottiene tra i morsetti estremi del secondario la differenza di potenziale di 50 volta e tra uno dei morsetti del secondario ed il centro del trasformatore la differenza di potenziale di 25 volta.

L'illuminazione a 25 volta è precisamente ottenuta applicando lampadine della intensità luminosa di 10 e di 20 candele, e della tensione di 23 volta, ai conduttori derivati tra un morsetto del secondario ed il centro del trasformatore.

La disposizione del circuito, come abbiamo visto, è tale che i due ponti del circuito secondario sono egualmente ripartiti nelle bobine; l'effetto di magnetizzazione della corrente secondaria è identico su ciascuna parte del circuito magnetico cosicchè si ha una pressochè costante differenza di potenzialità ai morsetti di un ponte quando anche si carichi del 100 % oppure si scarichi completamente l'altro ponte.

Questa particolarità che rende principalmente pregevole l'autotrasformatore ha la massima importanza per la durata delle lampadine a filamento metallico.

L'autotrasformatore-riduttore completo è rappresentato dalla fig. 2 nella quale si vedono le due bobine collocate a posto, coi collegamenti tra le varie parti del circuito e colle derivazioni alle cinque valvole a tappo, sul piano superiore,

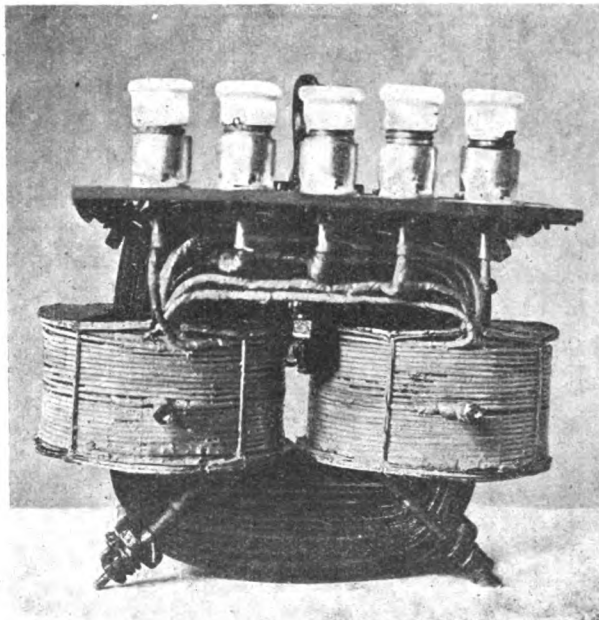


Fig. 2.

che precedono i morsetti del primario, del secondario e del punto centrale dell'autotrasformatore.

A metà delle bobine si vedono i 2 morsetti per corrente primaria di soli 120 v., così registrati, come sopra si è detto, con opportuna esclusione di spire.

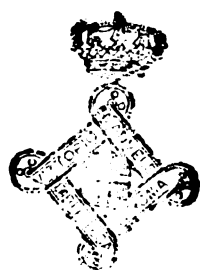
Il rendimento di questo autotrasformatore è risultato particolarmente buono. Nelle determinazioni pratiche si è ottenuto il rendimento massimo di 95 % con un $\cos \varphi$ sul primario di 0,98 in corrispondenza al carico di 40 lampadine elettriche da 20 candele bipartite in 20 per ciascun ponte; in tale corrispondenza le perdite nel ferro e nel rame risultano rispettivamente di 34 watt e di 36 watt, cioè quasi si eguagliano; perciò si è raggiunta una delle condizioni che la teoria afferma delle migliori per il massimo rendimento del trasformatore.

Con un carico di 50 lampadine (25 per ponte) da 20 candele e 23 volta si ha il rendimento del 93,8 per cento, ed aprendo in tali condizioni il circuito di un ponte si è ottenuto sull'altro la variazione di tensione di volta 0,3.

Con un sovraccarico di 60 lampadine (30 per ponte) da 20 candele e 23 volta si è ottenuto dopo tre ore di funzionamento ininterrotto una elevazione di temperatura delle parti più calde eguale a 45° centigradi sulla temperatura ambiente.

Il rapporto di trasformazione a vuoto è $\frac{328}{68} = 4,823$ per ponte.

atore
ico,
nella
parti
riore,



l'an-

o v.,

ono.

n un

e da

nel

si si

elle

a il

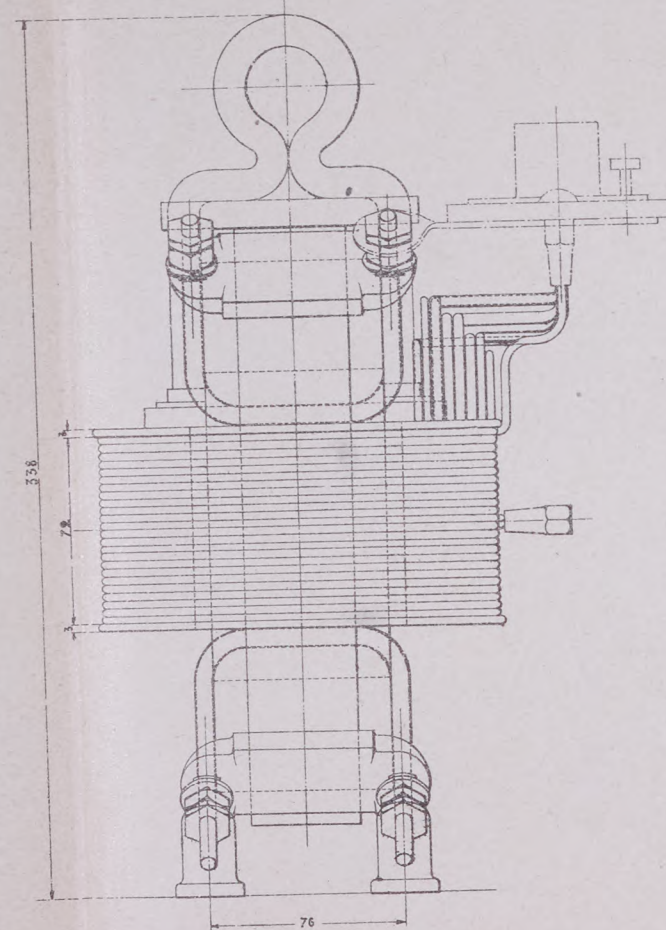
nte

olta

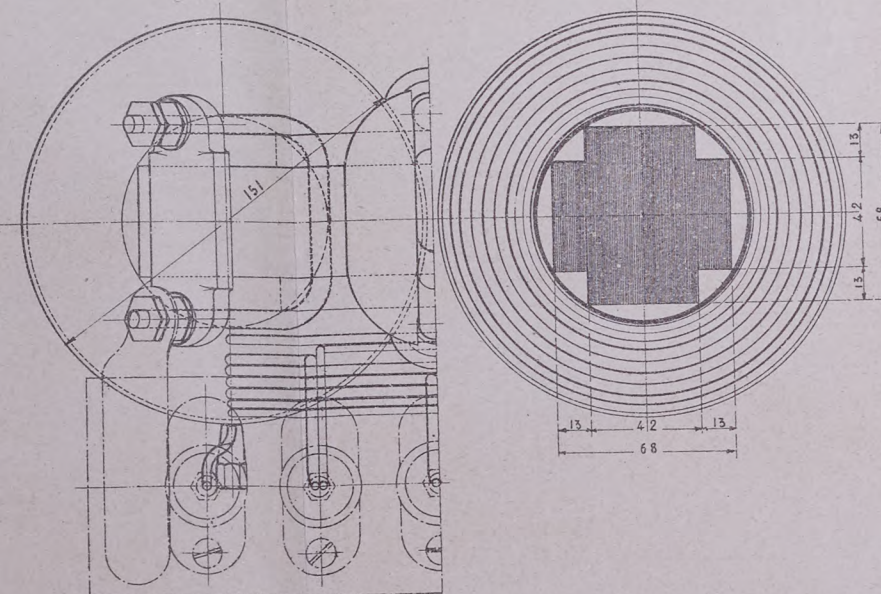
ra-

Preparazione e legatura del pacco lamiera

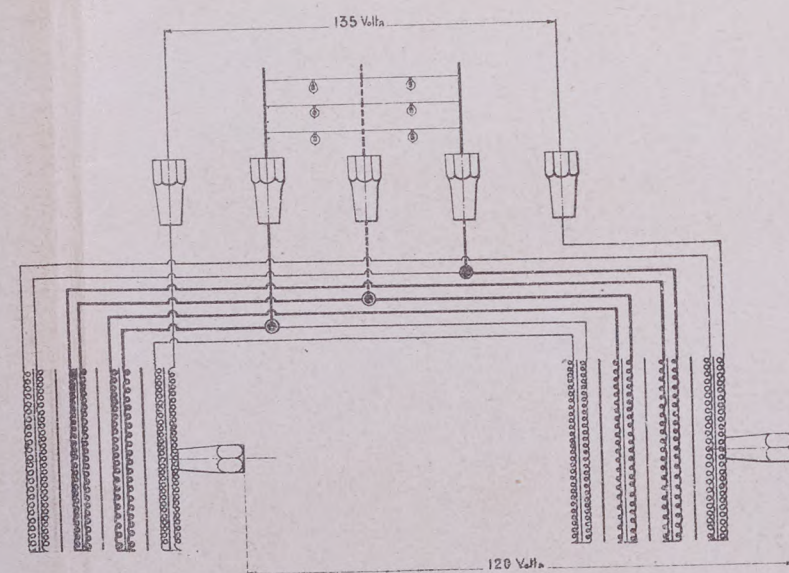
Fianco



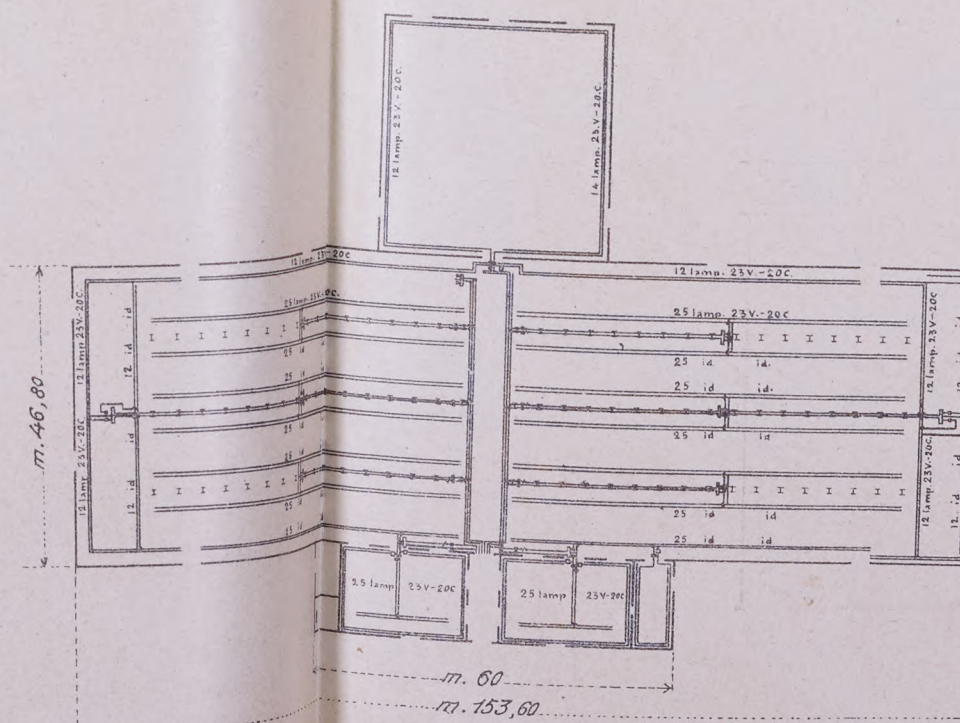
$\frac{1}{2}$ Sezione orizzontale A B



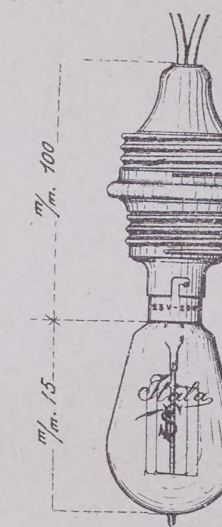
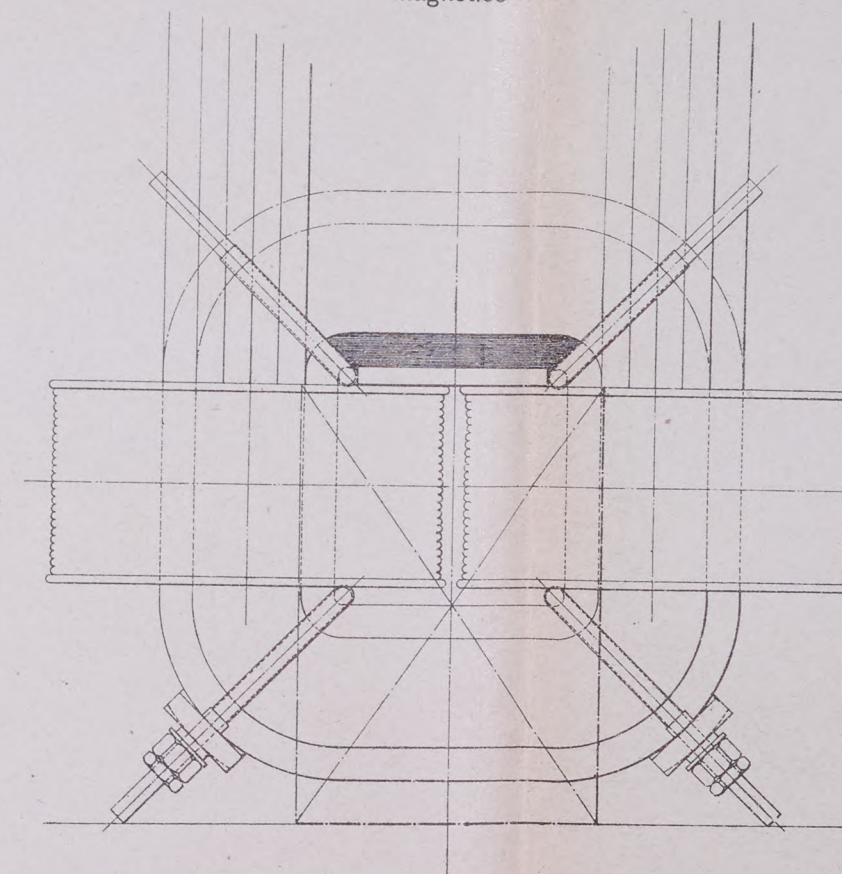
Schema dei circuiti elettrici



Illuminazione schematica di dettaglio nei Riparti Torneria e Ruote



Portalampane
con attacco a baionetta



CIRCUITO ELETTRICO - Formazione di un elemento.

Posizione	MATERIALI E DESCRIZIONE	Num. delle spire	OPERAZIONI	OSSERVAZIONI	Forma	Quantità dei ricami p. sinistra* p.12
Is	Cartone isolante di 7/16 [2 strisce] Cart. di 7/16, 0,25 [1 striscia]		Tubo di cartone che deve risultare di 7/16, 2,5 di spessore		Rettona	1 12
a	Filo di 7/16, 2,5 di diametro nudo e 7/16, 3 coperto	48	Due strati di 23 spire separati da un foglietto isolante di 7/16 di 7/16.	Isolare con nastro l'entrata e l'uscita della sezione ed i punti ove il filo risulta scoperto	Bianca	1 12
b	Filo di 7/16, 2,5 di diametro nudo e 7/16, 4 coperto	34	Due strati di 17 spire separati come sopra	id. come sopra		
c	id. come sopra	id.	id.	id.		
d	Filo di 7/16, 2,5 di diametro nudo e 7/16, 3 coperto	48	Due strati di 23 spire separati come sopra	id.		
—	Cartone compresso lucido di 7/16, 0,5 di spessore					

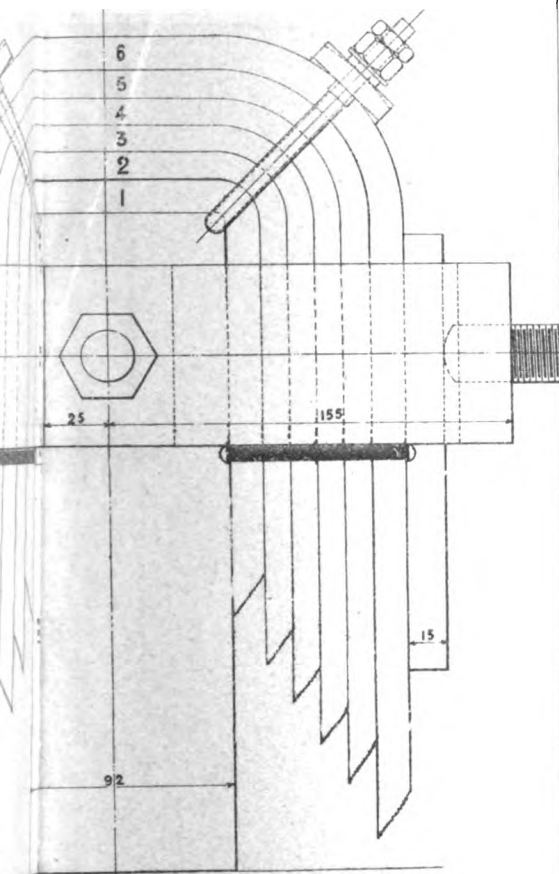
N. P. R.

Le sezioni a b c c sono separate fra loro da un foglietto di cartone di spessore lucido di 7/16, 0,5 spessore

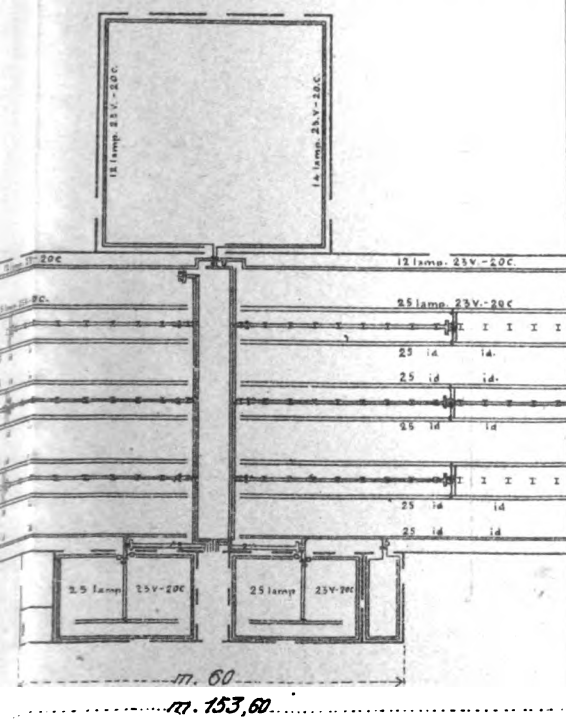
L'ultimo strato è coperto da una fascia dello stesso cartone, come è indicato nella sezione dell'evolvente e dal tratto — nel prospetto.

CIRCUITO MAGNETICO

Posizione	MATERIALI E DESCRIZIONE	DIMENSIONI	Numero pezzi per caratterizzare 12 matasse	OSSERVAZIONI
1		0,8 x 42 x 447	20	
2		0,5 x 68 x 515	17	
3		0,5 x 68 x 560	17	
4		0,5 x 68 x 646	17	
5		0,5 x 68 x 711	17	
6		0,5 x 42 x 794	20	
7	Ferro tondo con filettatura di $\frac{1}{4}$ " alla estremità	diam. $\frac{1}{4}$ "	7	48
8	Id. c. s. con filettatura di $\frac{1}{4}$ "	diam. $\frac{1}{4}$ "	13	1
9	Dadi di ferro di $\frac{1}{4}$ "		16	192
10	Id. c. s. da $\frac{1}{4}$ "		4	48
11	Ferro piatto in piastrine	7 x 35 x 100	4	48
12	Id. come sopra	10 x 65 x 105	1	12
13	Id. come sopra	7 x 35 x 110	1	12
14	Bocchette di fibra rossa da bastoni	diam. $\frac{1}{4}$ "	30	24
15	Id. come sopra	diam. $\frac{1}{4}$ "	15	48
16	Piadini di fibra o legno da bastoni	diam. $\frac{1}{4}$ "	3	48



ematica di dettaglio nei Riparti Torneria e R



OSSERVAZIONI

Dopo il taglio i lemmeria in pacchetti sono riposti al carbonio di legno a coperti di cenere abbondante.

Dopo la ricottura vanno raddrizzati con mezzuole di legno

Isolare bene tutte le staffe di ritenute, con nastro, poi verniciarle

Questa forcella va lavata dal pacco con cenere e fasciata con nastro e verniciata

* * *

Gli autotrasformatori, costruiti come sopra è stato esposto, sono stati inseriti nei circuiti di illuminazione elettrica a corrente trifase a 50 periodi al secondo, con una differenza di potenziale tra fase e fase di 135 volta, esistenti nel riparto torneria ed aggiustaggio dell'Officina locomotive di Torino.

Da dodici di essi partono 24 circuiti a 25 volta alimentanti circa 540 lampadine elettriche a filamento metallico da 10 e da 20 candele distribuite alle macchine utensili ed ai banchi di lavoro degli operai.

Sono state adoperate lampadine del tipo normale per illuminazione delle nostre carrozze ferroviarie.

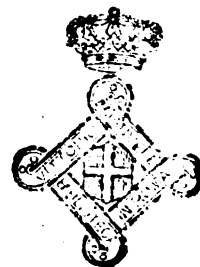
I principali vantaggi derivati da questo sistema di illuminazione con lampadine a filamento metallico a 23 volta in confronto di quelli precedentemente usati con lampadine a voltaggio normale di piccola intensità luminosa a filamento metallico ed a filamento di carbone sono i seguenti:

1° economia di corrente, il consumo essendo ridotto quasi ad un terzo in confronto a quella prima consumata con lampadine a filamento di carbone di eguale intensità luminosa;

2° maggior durata e minor costo d'acquisto delle lampadine elettriche a filamento metallico a 23 volta in confronto di quelle a filamento metallico a 135 volta;

3° diminuzione del numero di lampadine sottratte, perchè le lampadine a 23 volta del tipo per le carrozze F. S. con attacco Swan, non si adattano ai portalampe ed alle tensioni d'esercizio attualmente in uso per illuminazione delle abitazioni civili;

4° risparmio di scorte speciali di lampadine, e facilità di sostituzione, potendo servire le stesse scorte che si hanno dovunque a disposizione per le carrozze.



INIEZIONI DI CEMENTO NELLA PRIMA GALLERIA DEL SEMPIONE

Dal lato sud della prima galleria del Sempione, dal km. 5,800 a partire dal portale sud sino alla metà del sotterraneo, vi era un gran numero di tratti nei quali, già prima dell'inizio dei lavori della seconda galleria, la muratura si trovava in cattivissimo stato. Per esempio, nel gneiss Lebendung vi erano anelli lunghi 10 metri, in cui si trovavano sino a 170 conci rotti.

Le verifiche periodiche mostrarono inoltre che i movimenti non erano cessati, in quanto che le rotture dei conci continuavano.

Pertanto si sono consolidati con iniezioni di cemento detti tratti difettosi prima di incominciare in corrispondenza i lavori della seconda galleria.

Gli impianti.

L'impianto è montato su carri a scartamento normale. Il primo carro contiene un compressore a bassa pressione, sistema Burkhard (costruttore Burkhard, Bâle Suisse) e un serbatoio d'acqua refrigerante. Questo carro è direttamente accoppiato alla locomotiva. Il compressore, alimentato dal vapore della macchina, comprime sino a 7 atmosfere l'aria in un serbatoio che è sul secondo carro.

Il secondo carro contiene questo serbatoio d'aria ed ha sul tetto tre recipienti, nei quali si prepara la miscela che va in alcuni serbatoi montati nell'interno del carro stesso. Questi ultimi sono in comunicazione col serbatoio d'aria in modo che la miscela è sotto la pressione di circa 7 atmosfere e può essere senz'altro inviata, mediante tubi flessibili, entro i fori praticati nella muratura.

Il terzo carro è un carro ordinario per pietrisco, che porta sabbia e cemento. Il quarto contiene l'acqua; il quinto materiali per armature; il sesto serve al trasporto degli operai.

Metodo di lavoro.

Sebbene l'aria compressa fornita dal compressore possa essere adoperata anche per la formazione dei fori, i martelli sono stati sempre innestati sulla condotta a bassa pressione allo scopo di non sovraccaricare il compressore stesso.

Si fissarono con l'esperienza il numero dei fori per anello e la profondità d'essi.

La produzione per minatore era minore che in un sotterraneo ordinario, perchè i fioretti si attaccavano spesso nella muratura.

La massa da iniettarsi, alla pressione di 7 atmosfere, era condotta nei fori a mezzo di un tubo flessibile ed una lancia.

Si determinarono le proporzioni della miscela, che non deve essere troppo densa, nè troppo liquida.

Prima dell'iniezione si rifacevano ogni volta, con malta di cemento, i giunti della muratura. Se durante l'iniezione la miscela usciva dai giunti, questi venivano stuccati con argilla.

Le iniezioni agiscono spesso in un raggio da 10 a 15 metri dal foro d'iniezione, come è mostrato dall'acqua che vien fuori dai giunti o dalle rotture dei conci. La quantità assorbita per foro era molto diversa secondo la quantità di spazi vuoti dietro la muratura in comunicazione con esso: alcuni quasi non assorbivano miscela, altri moltissima. In uno si sono iniettati circa 590 sacchi di cemento e sabbia.

In ogni foro venivano eseguite due iniezioni ad un giorno di distanza, la seconda a rifiuto. Nell'intervallo l'acqua della miscela usciva lentamente attraverso la muratura; ed in tal modo le cavità riempite interamente dopo la prima operazione in parte si vuotavano e potevano ricevere una ulteriore quantità di miscela.

I risultati.

Dopo avere ultimate le iniezioni tra i km. 6,040 e 6,090, si fecero dei fori di assaggio nella volta e nei piedritti allo scopo di constatare l'efficacia del consolidamento eseguito.

In una verifica praticata il 2 novembre 1915 si rilevarono i risultati seguenti:

I PIEDRITTI. — Km. 6,042: Assaggio nel piedritto ovest, a circa m. 0,8 al di sopra delle traverse. La profondità del foro raggiunge la roccia. La massa iniettata può essere constatata sino a 40 cm. dalla superficie esterna della muratura: riconoscibile rispetto alla malta preesistente per la sua grana più fina, riempie tutti gl'intervalli tra i conci e si trova in notevole quantità nella muratura di riempimento. Non vi è più alcuna cavità nella massa muraria.

Km. 6,050: Assaggio nel piedritto ovest, a circa 2 metri al disopra delle traverse. Il foro, profondo 60 cm., raggiunge la roccia ed è stato eseguito prima che venissero praticate le iniezioni tra le progressive 6,050 e 6,060. La malta preesistente mostra, contrariamente a ciò che è stato constatato in tutti gli altri assaggi, molte zone porose. Il fondo del foro è ricoperto di massa iniettata.

Km. 6,063: Assaggio nel piedritto ovest, a circa m. 1,20 al disopra delle traverse. Il foro, profondo 60 cm., raggiunge la roccia. L'efficacia delle iniezioni è già visibile a 30 cm. dalla superficie esterna della muratura. Tutte le cavità sono ben riempite. Il fondo del foro è ancora umido.

Km. 6,0655: Assaggio nel piedritto ovest, a 20 cm. al disopra delle traverse. Il foro, profondo 70 cm., va sino alla roccia. Nessuna cavità; la malta iniettata è ancora umida.

Km. 6,075: Assaggio nel piedritto ovest, a 80 cm. al disopra delle traverse. Il foro, profondo 65 cm., va fino alla roccia. Costatazioni come per il km. 6,0655.

Km. 6,075: Assaggio nel piedritto est, a m. 1,50 al disopra delle traverse. Il foro, profondo 70 cm., va fino alla roccia. Si rileva particolarmente come la malta iniettata abbia ben riempite le fratture del gneiss Lebendung.

Km. 6,079: Assaggio nel piedritto ovest, a 2 m. al disopra delle traverse. Il foro, profondo 80 cm., va fino alla roccia. Tutti gl'intervali tra i conci della muratura sono ben riempiti; non esistono più cavità.

II. VOLTA. — *Km. 6,043:* Assaggio a 1 m. ad ovest della chiave. Il foro, profondo 50 cm., va fino alla roccia. Le tracce dell'iniezione possono essere facilmente constatate. Tutte le cavità sono riempite ad eccezione di una tra due conci, dove la massa iniettata non ha potuto penetrare per uno strato della malta preesistente.

Km. 6,065: Assaggio a 1 m. ad ovest dalla chiave. Il foro, profondo 80 cm., va sino alla roccia. La muratura di riempimento a tergo della volta deve essere stata fatta, prima dell'iniezione, in gran parte a secco. Ora tutte le cavità sono riempite con la massa iniettata. Un solo spazio è vuoto.

Km. 6,074: Assaggio in chiave. Il foro, profondo 70 cm., va fino alla roccia. La muratura a tergo è pure riempita con la massa iniettata. Tuttavia è rimasto un piccolo spazio vuoto tra la muratura di riempimento e la roccia.

Km. 6,087: Assaggio in chiave. Il foro, profondo 60 cm., va fino alla roccia. Tutti gli intervalli sono completamente riempiti. La malta iniettata è ancora umida.

Da queste osservazioni risulta:

Nei piedritti tutte le cavità che si trovavano prima nella muratura e nel riempimento tergale sono assolutamente colmate. Anche i vuoti nel gneiss sono pieni di materia iniettata. Nella volta l'efficacia è egualmente eccellente, a parte alcuni piccoli spazi vuoti constatati in chiave, che non sono ad ogni modo paragonabili a quelli preesistenti.

Conviene notare che di tutta la muratura quella in chiave si lascia più difficilmente riempire con iniezioni.

ING. PIETRO LANINO

PER IL NOSTRO MUNIZIONAMENTO

La produzione di proiettili delle officine ferroviarie è attiva, ed è citata dall'amministrazione militare a modello di perfezione, di regolarità ed anche di economia. Ad essa attendono, solleciti in questa cura come in ogni altra, i nostri colleghi ingegneri, a capo delle maestranze. In questo particolare momento tale affermazione del tecnicismo ferroviario non è priva di valore, e dovrebbe rendere accorti sul valore di certe tendenze amministrative.

I nostri ingegneri delle FF. SS., non contenti dell'opera che così, per duplice via, con il loro l'ufficio, vanno compiendo per la difesa nazionale, hanno, colla loro spontanea collaborazione, consentito alla Presidenza del Collegio, di porre in nome di questo a disposizione del benemerito Comitato Nazionale per il munizionamento, due ottimi opuscoli, di Istruzioni pratiche sulla lavorazione dei proiettili (calibri 75 e 149), con mezzi ordinari di officina, i quali opuscoli pubblicati dal Comitato stesso per iniziativa del suo Presidente S. E. Morra di Lavriano, hanno meritato anche al Collegio le congratulazioni ed i ringraziamenti del Sottosegretario alle armi e munizioni S. E. Dallolio.

Vi sono tuttavia più gravi questioni, cui conviene attendere e che è doveroso proporre in tutta sincerità.

Fra i primi, da questa nostra Rivista, parliamo delle peculiari e fondamentali esigenze d'organizzazione della nostra produzione di materiale da munizionamento. Oggi, a un anno di distanza circa, misurando la strada percorsa, nella soddisfazione di cittadini, per quanto fu compiuto, sentiamo doveroso tuttavia guardare in avanti, più lontano; cercare di dare un'idea della strada che ancora ci resta a percorrere.

Ieri era questione semplicemente di munizioni. Si trattava di mettere, mercoè un largo approvvigionamento di queste, in piena efficienza le artiglierie in dotazione; quali queste si erano, quanto queste si avevano, in allora. Oggi si tratta di rendere possibile la intera e rapida utilizzazione di queste dotazioni nel loro pieno effettivo.

Si tratta specialmente di provvedere al rimpiazzo delle artiglierie consumate. È un passo avanti in sostanza che si deve fare; ma è un passo altrettanto necessario e decisivo, di quello già compiuto; per quanto, sotto certi riguardi, forse più arduo

Un cannone in tanto vale in quanto lo si può sparare. In tanto lo si può sparare in quanto esso è dotato non solo di munizioni, ma anche in quanto si possono rifornire queste sino al suo esaurimento — sostituire a sua volta, con sicura continuità il pezzo, una volta che l'uso intensivo lo ha esaurito, o reso inesatto per la regolazione del tiro.

Il Comando Supremo regolerà l'utilizzabilità dei pezzi su questi due elementi: munizioni e riserva. Su questi due elementi il comandante della batteria regolerà l'intensità media, quotidiana, di tiro dei propri pezzi.

Dal presupposto quindi dell'attività dei rifornimenti di munizioni, ma più essenzialmente della possibilità di ricambio dei pezzi, è stabilita tutta l'attività del tiro; quindi per le condizioni della guerra moderna sono definite le linee generali e fondamentali di tutta la nostra azione di guerra.

Se vi sono preoccupazioni sulla continuata utilizzabilità delle artiglierie, l'azione diviene rigidamente di posizione; si limitano i colpi, al minimo necessario; in prevenzione di una intensificazione di tiro, nel caso di difesa, contro una eventuale offensiva nemica. Ogni possibilità di vera e propria offensiva a fondo, d'iniziativa propria, rimane per necessità di cose esclusa. Il tentarla sarebbe errore, anzi certo pericolo.

La fisionomia di tutta l'azione della guerra moderna, si chiarisce, è vero, al fronte, ma si decide pregiudizialmente nelle officine. Questa la sacrosanta verità, che ogni avvenimento militare, nostro ed altrui, impone oramai come un assioma. Per questa verità occorre intensificare in ogni modo, dall'apprestamento degli acciai, agli impianti dei grandi mezzi meccanici di lavorazione (presse), all'esonero pieno, onesto ma senza false preoccupazioni, delle maestranze alle officine. La lavorazione dei proiettili, volge già a una buona organizzazione. Essa è però proporzionata ai mezzi d'artiglieria oggi disponibili. Questi si stanno energicamente rafforzando, nel numero e specialmente nei calibri. Ne consegue aumento pure nelle munizioni; aumento quindi di proiettili e polveri. I fenomeni sono ricorrenti.

Sarebbe pericoloso oggi proporzionare la preparazione dei nostri mezzi di produzione di proiettili ed esplosivi, alle particolari e limitate esigenze delle artiglierie che, in questo momento, possediamo. Sarebbe altrettanto pericoloso l'atto inverso. Trattenersi dall'intensificare, in ogni modo, l'approvvigionamento (non diciamo intenzionalmente la produzione) delle artiglierie, per preoccupazioni di sufficiente intensificazione della produzione delle munizioni.

Necessita invece forzare in ogni modo, in ogni campo, tenendole coordinate e legate, le tre produzioni: cannoni, proiettili e munizioni. Tutte queste fanno capo,

come punto di partenza, agli acciai, ed è l'approvvigionamento, ripetiamo, non soltanto la produzione dell'acciaio, che dobbiamo, con ogni mezzo nostro, volere intensificato.

Posto in questi termini il problema, il grado di utilizzabilità dei materiali bellici si connette direttamente a quello della loro immediata e continua sostituibilità.

I mezzi reali d'azione non debbono essere costituiti dalle dotazioni ma dagli approvvigionamenti.

È un fenomeno di flusso continuo che così si stabilisce. Le scorte non servono che a garantire l'esito delle azioni militari dalle perturbazioni di questo flusso; a consentire intensificazioni d'azioni accidentali, sul carattere generale dell'azione stessa. Quando si hanno azioni d'investimento che come quella di Verdun durano da oltre sei mesi, quanto veniamo affermando non ha bisogno di maggiore illustrazione.

Questi i termini qualitativi del problema generale del nostro munizionamento. Analizzarlo quantitativamente non è in nostra facoltà; nè sarebbe questa la sede più opportuna per fare ciò. Quanto sino ad ora si è compiuto dà tuttavia a riguardare con sicura fiducia, nell'opera avvenire.

Una sola breve nota ancora. Avanti la nostra entrata in campagna la nostra produzione d'acciaio era inferiore al milione di tonnellate. A tanto era però salito il nostro consumo interno, per usi ordinari, civili.

Nel secondo semestre del 1914, si ebbe, sotto l'influsso della guerra europea, che ancora non ci interessava direttamente, una contrazione nella produzione nostra, nazionale di ghisa. In seguito questa produzione ha ripresa attiva. Si sono forzati i mezzi d'opera esistenti, non se ne sono però, per oltre un anno, effettivamente costituiti dei nuovi. Il forno elettrico non è stato utilizzato per quel che può dare. Difettavano, si dice, i materiali refrattari; questi ora non mancano e si hanno anche finalmente dalla produzione nazionale. Vi è qualche squilibrio locale nelle disponibilità di energia elettrica; si provveda ad eliminarlo, mettendo in armonica integrazione tutti i sistemi esistenti e contigui.

La nostra produzione di acciaio deve essere intensificata; fare troppa fidanza sull'aiuto esterno, in questo campo può dare sgradite sorprese. Si debbono apprestare i mezzi necessari di produzione senza preoccuparsi di una fine delle ostilità, che potrà essere, come è, nel desiderio di tutti, ma che non può, non deve in alcun modo avere termini obbligati.

La bibliografia ferroviaria decimale

INDICE ALFABETICO¹

CHE RIMANDA AI NUMERI DELLA CLASSIFICAZIONE DECIMALE UNIVERSALE

A

Abitazioni	728	<i>Aide-mémoire</i> dell'ingegnere	62 . (02)
Abitazioni per operai	728 . 1	Alberghi ferroviari	656 . 262
Accesso alle stazioni	625 . 165	Alimentazione delle locomotive	621 . 133 . 7
Accessori del binario	625 . 143 . 5	Id. id. macchine a vapore	621 . 116
Accessori del binario delle ferrovie economiche	625 . 614	Alimentazione d'acqua e serbatoi	725 . 33
Acciai. Metallurgia	669 . 1	Allargamento dello scartamento	625 . 144 . 2
Accidenti ferroviari	656 . 28	Alloggi del personale	385 . 517 . 7
Id. ai ferrovieri	656 . 285	American Railway Association	385 . (061) . 4
Id. ferroviari. Protezione	614 . 8	Amministrazione e Diritto amministrativo	351
Id. ferroviari. Statistica	313 . 656 . 28	Anemometro	551 . 51 e 621 . 39
Id. al pubblico sul terreno delle ferrovie	656 . 286	Apertura delle stazioni	656 . 235 . 1
Id. di lavoro	613 . 66	Apparecchio di vaporizzazione delle locomotive	621 . 133
Id. delle macchine a vapore	621 . 118	Apparecchi di repulsione e di aggan- ciamento	625 . 216
Accoppiamenti	625 . 216	Id. di corrispondenza	656 . 254
Id. automatici dei freni ad aria	625 . 253	Id. di pesatura	656 . 212 . 8
Accumulatori elettrici	621 . 35	Id. di sollevamento e di manipola- zione	656 . 212 . 6
Id. applicati alla trazione	621 . 332	Apparecchi di sicurezza in generale	656 . 25
Acque. Inlettori, ecc., per l'alimenta- zione delle locomotive. Epurazione	621 . 133 . 7	Id. diversi di sicurezza	656 . 259
Acque. Serbatoi ed alimentazione	725 . 33	Id. del binario	625 . 15
Acquisto dei terreni per le ferrovie	625 . 121	Appoggi del binario	625 . 142
Aderenza delle locomotive	621 . 131 . 1	Id. in legno	625 . 142 . 2
Affari di dogana	656 . 237 . 7	Id. isolati	625 . 142 . 1
Affluenti dei trasporti. Vantaggi accor- dati dalle grandi linee	625 . 611	Id. metallici	625 . 142 . 3
Africa (Ferrovie dell')	385 . (01)	Apprendisaggio del personale (Tecnica dell')	385 . (071) . 3
Agganciamento del materiale mobile	625 . 216	Approvvigionamento di combustibile	621 . 138 . 2
Id. Rotture	656 . 282	Approvvigionamenti generali di loco- motive	621 . 139
Id. del tender con la locomotiva	621 . 136 . 2	Id. del materiale mobile	625 . 27
Aghi di svio	656 . 259	Id. di materiale d'armamento	625 . 18
Aghi e segnali. Concentrazione della manovra	656 . 257	Aria e luce. Igiene	613 . 1
Aggruppamento delle merci nei treni	656 . 225	Armamento. Binario corrente	625 . 14
Id. Tariffe per favorirlo	656 . 235 . 5	Id. Deviatori ed intersezioni (meccani- smi fissi)	625 . 15
		Armature e ponti	624

¹ Questo indice è il secondo allegato, dell'articolo pubblicato nel numero scorso: « Un'eredità di guerra — La bibliografia ferroviaria decimale ».

Carri a sponde basse	025.242	Concorrenza delle ferrovie tra loro	656.233
Id. Utilizzazione	056.223.2	Id. delle grandi linee e delle ferrovie economiche	625.61 (01)
Carrozze per viaggiatori	025.23	Id. dell' ferrovie con la navigazione fluviale	385.(21)
Id. Classi	056.222.3	Id. marittima	385.(22)
Id. di corrispondenza delle stazioni	056.211.6	Condensazione (macchina a vapore)	621.115
Id. dei <i>grande express</i>	025.282	Condizioni di fabbricazione delle rotaie	625.143.2
Id. e carri di lin e economiche	025.617	Condizioni di trasporto e tariffe delle merci	656.235
Id. intercomunanti	025.232	Id. di trasporto e tariffe di viaggiatori e bagagli	656.234
Id. Officine di costruzione. Organizzazione	621.7	Condotta della locomotiva	621.137
Id. Officine di costruzioni. Edifici	725.45	Conferenza generale delle ferrovie russe	385.(061.3
Id. Officine di riparazione	025.26	Conferenze sull'arte dell'ingegnere	62.(04
Id. Rimessa	725.33	Conferenze sulle ferrovie	385.(04
Id. Utilizzazione	056.223	Congresso internazionale delle ferrovie	385.(061.1
Carte di ferrovie	385.(091	Id. commerciale di Chicago	385.(063
Casse pensioni	385.517.1	Congressi liberi delle ferrovie	385.(063
Id. di prestito	385.517.3	Connessioni lente e rigide	656.257
Id. di soccorso	385.517.2	Conservazione dei materiali di costruzione	691
Cassetti delle locomotive	621.134.2	Consolidamento degli argini stradali	625.122
Cemento (Ponti di)	624.63	Consumo del combustibile delle ferrovie	621.133.1
Generatoio delle locomotive	621.133.2	Contabilità in generale	657
Centinatura delle rotaie	025.144.4	Id. del materiale di trasporto	025.27
Cerchioni del materiale di trazione	621.135.2	Id. delle entrate e delle spese delle ferrovie	656.237
Id. di trasporto	025.212	Id. della trazione	621.139
Cilindri delle locomotive	621.134.1	Id. dei materiali d'armamento	625.18
Id. della macchina a vapore	621.114	Contratto d'assunzione del personale	385.511
Circolazione in curva delle locomotive	621.135.4	Id. di trasporto. Legge	347.762
Id. dei veicoli	025.215	Contropesi delle locomotive	621.135.(01
Id. Influenza della luoghezza dei veicoli	025.22	Controllo dello Stato sulle ferrovie	385.3
Città operaie. Igiene	613.53	Id. del personale incaricato della sorveglianza della linea	625.171
Chiavarde passanti	621.133.2	Id. degli introiti e delle spese delle ferrovie	656.237.3
Chiave Annet	056.258	Id. dei treni viaggiatori	656.224
Chiusure della linea	025.162	Convenzioni internazionali	385.6
Coalizioni e scioperi	385.580	Id. internazionali. Trasporto di merci	385.63
Coefficienti d'esercizio	385.113	Id. Id. di viaggiatori	385.62
Colli agricoli. Tariffe	056.235.7	Id. Id. Unità tecnica	385.61
Id. postali. Tariffe	056.235.7	Copertoni	625.247
Collegi e scuole. Igiene	613.54	Corrispondenza (Apparecchi di)	656.254
Id. Programma	385.(071	Corrispondenza delle ferrovie con i servizi di navigazione	656.211.7
Collisioni	056.283	Corrispondenza tra le stazioni ed i treni in marcia	656.254
Colonne e pilastri	721.3	Costo d'impianto delle ferrovie	385.11
Colori dei segnali	656.251	Costruttore (Arte del)	69
Coltivazioni e piantagioni della linea	025.163	Costruzione di una ferrovia. Generalità	625.1(0
Combustibile delle locomotive. Approvvigionamenti e carico	621.138.2	Costruzioni. Spese chilometriche	385.112
Id. Qualità e consumo	621.133.1	Costruzione di locomotive (Fabbricati delle officine di)	725.43
Combustione nelle locomotive	021.133.1	Costruzione di carrozze (Fabbricati delle officine di)	725.45
Id. nelle macchine a vapore	621.116	Costruzioni architettoniche	721
Commercio. Società	347.72	Id. ad arco	721.4
Commissioni intern. di Vienna per la statistica delle ferrovie	313.385.(06	Id. composte nelle costruzioni architettoniche	721.9
Compartimenti separati (Carrozze a)	725.231		
Composizioni dei treni	656.222.3		
Compound. Locomotive	621.134.4		
Id. Macchine a vapore	021.112		
Compressori ad aria	621.5		
Concentrazione della manovra dei segnali e degli scambi	656.257		
Concessioni di pedaggi. Decreti	351.711.5		
Id. Leggi	336.15		
Concessioni di terre a ferrovie. Decreti	351.711.4		
Id. Leggi	336.14		

Costruzioni composte nei ponti	624 . 7
Id. meccaniche	621
Id. Disposizione delle officine	621 . 7
Costruzioni nei porti	725 . 34
Copertura degli edifici	695
Copertura dei treni in pericolo	656 . 254
Crociamenti	625 . 151
Cupole (Costruzione delle)	721 . 4
Curve (Circolazione in) (Vedere Circolazione)	
Curve del tracciato di un progetto di ferrovia	625 . 113

D

Dadi di pietra	625 . 142
Daltonismo	385 . 517 . 6 e 656 . 251
Decorazione e disegno architettonico	722
Decreti	351
Depositi di locomotive di grandi linee	621 . 138 . 1
Id. di linee economiche	625 . 615
Depositi di merci nelle stazioni	656 . 212 . 9
Descrizioni delle ferrovie,	385 . (091)
Dettagli di costruzione dei veicoli	625 . (246)
Dinamo	621 . 31
Diritto amministrativo	351
Id. commerciale	347 . 7
Id. Legislazione	34
Id. dello Stato. Tariffe	385 . 11
Disegno architettonico e decorazione	722
Disincrostanti nelle locomotive	621 . 133 . 7
Disinfezione contro le malattie contagiose	614 . 5
Disinfezione c. s. Regolamenti ammin.	
Disinfezione dei carri	625 . 248
Id. delle carrozze	625 . 236
Distribuzione dei biglietti. Semplificazione sulle linee a debole traffico	656 . 272
Distribuzioni delle locomotive	621 . 134 . 2
Distribuzioni delle locomotive ad alte pressioni	621 . 134 . 3
Distribuzioni delle macchine a vapore	621 . 112
Divisione del traffico	656 . 233
Divisione ed organizzazione del lavoro	385 . 587
Dizionari	0
Id. delle ferrovie	385 . (03)
Id. dell'ingegnere	62 (03)
Dogana nei suoi rapporti con le ferrovie	656 . 237 . 7
Doppia trazione	621 . 137 . 2
Duomo di vapore delle locomotive	621 . 133 . 6

E

Ebanisteria	694
Economi del personale ferroviario	385 . 517 . 4
Economia risultante dalla riduzione dello scartamento	625 . 612
Edifici pubblici	725
N. B. Per edifici con varie destinazioni vedi le destinazioni stesse nel presente indice.	

Elementi di stazioni viaggiatori	656 . 211 . 5
Elettricità. Applicazioni	537 . 8 e 621 . 3
Id. atmosferica. Parafulmini	537 . 4
Id. Canalizzazione, distribuzione	621 . 31
Id. Frenatura	621 . 39
Id. Illuminazione	621 . 32
Id. Macchine generatrici e ricevitori	621 . 31
Misure	537 . 7
Produzione e trasformazione dell'energia	621 . 31
Id. Riscaldamento	621 . 39
Id. Saldatura	621 . 39
Id. teorica	537
Elevatori e silos. Costruzioni	725 . 36
Elevatori nelle officine	621 . 87
Enciclopedie in generale	03
Id. delle ferrovie	385 . (03)
Id. dell'ingegnere	62 (03)
Epurazione delle acque per locomotive	621 . 133 . 7
Equilibrio delle ruote delle locomotive	621 . 135 . 2
Id. dei veicoli	625 . 212
Esecuzione dei movimenti di terra per una ferrovia	625 . 122
Esercizio delle ferrovie	656 . 2
Id. a navetta	656 . 255
Id. Coefficiente	385 . 113
Id. delle stazioni	656 . 21
Id. di Stato o privato	385 . 15
Id. di linee economiche o a debole traffico	656 . 27
Id. Personale	385 . 575
Id. Risultati	385 . 113
Id. Servizi accessori	656 . 26
Id. Spese	385 . 113
Esplosivi	662
Esposizioni ferroviarie	385 . (064)
Espropriazioni. Leggi	347 . 234
Id. Decreti e regolamenti d'amministr.	351 . 712

F

Fabbricazione delle rotaie. Condizioni	625 . 143 . 2
Facchinaggio e trasporto a domicilio.	
Organizzazione	656 . 261
Id. Tariffe	656 . 236 . 1
Facilitazioni accordate dai governi alle linee economiche	625 . 611
Fattorini di ufficio	385 . 577
Ferry-boat	656 . 211 . 7
Ferro. Costruzione architettonica	721 . 9
Ferro. Metallurgia	669 . 1
Ferrovie. Armamento e lavori	625 . 1
Id. Decreti e regolamenti	351 . 812 . 1
Id. Materiale di trasporto	625 . 2
Id. nei paesi nuovi	385 . (01)
Id. Polizia. Regolamenti	351 . 757
Id. dal punto di vista militare	355
Id. Quistioni d'ordine generale	385
Id. Statistica	313 . 385
Id. Trazione	621 . 13

Imposte e tasse delle ferrovie	385.13	Leggi. Polizia ferroviaria	343.846
Id. id. delle linee economiche	625.611	Id. Tranvie	347.763.5
Indicatore di pressione delle macchine a vapore	621.110	Id. sui trasporti ferroviari	347.763.4
Indicatori di distanza	625.156	Leve di manovra	625.151
Id. della marcia dei treni ed orari	656.222.5	Libri d'insegnamento	385.(075
Id. di livello d'acqua delle locomotive	621.133.8	Libri sulle ferrovie	385.(04
Id. di livello d'acqua delle macchine a vapore	621.116	Linee a debole traffico. Esercizio	656.27
Id. della velocità dei treni, sui treni	656.259	Limiti di velocità al passaggio delle biforcazioni	656.222.2
Id. id., sulla linea	656.259	Liquidazione (Uffici di)	656.237.4
Influenza delle ferrovie sul bilancio dello Stato	385.1	Locomobili	621.15
Influenza economica delle ferrovie	385.(01	Locomotive	621.13
Infrastruttura d'una ferrovia	625.12	N. B. Per i diversi argomenti riguardanti le locomotive vedi in questo indice gli argomenti stessi.	
Id. delle linee economiche	625.613	Lubrificazione delle locomotive	621.135.2
Ingegnere (Arte dell')	62	Id. del materiale di trasporto	625.214
Id. militare (Arte dell')	623	Id. dei meccanismi delle locomotive	621.134.5
Iniettori delle locomotive	621.133.7	Id. dei meccanismi della macchina a vapore	621.114
Introiti. Contabilità e controllo	656.237	Luce ed aria. Igiene	613.1
Id. Riscossione	656.237.2	Lungarine del binario	625.142.1
Id. e spese delle ferrovie. Coefficiente d'esercizio	385.113	Lungheroni delle locomotive	621.135.1
Insegnamento. Arte dell'ingegnere	62(07	Lunghezza delle rotaie	625.144.1
Id. Edifici	727	Id. dei veicoli in curva	625.22
Id. industriale	385.(071.2	M	
Id. tecnica	385.(07		
Inviluppi di vapore in generale	621.111	Macchine ad aria	621.4
Id. delle locomotive	621.133.1	Id. calcolatrici	51.(08
Istituzioni in favore del personale	385.517	Id. da scrivere	652
Intercomunicazione (Carrozze ad)	625.232	Id. frigorifere	621.5
Id. nei treni	656.259	Id. a gas	621.4
Invenzioni. Brevetti	608	Id. idrauliche	621.2
Itinerari e marcia dei treni	656.222	Id. (Officine di costruzione delle)	725.43
L		Macchine-utensili	621.9
		Id. Alesatrici	621.95
Laboratori di prove per ferrovie. Organizzazione	385.(072	Id. per centinare	621.98
Laboratori in generale. Edifici	727.5	Id. Fresatrici	621.91
Larghezza dei giunti di rotaie	625.144.1	Id. per incavigliare	621.99
Id. del binario. Scelta	625.112	Id. per inchiodare	621.99
Id. id. delle linee economiche	625.612	Id. Limatrici	621.92
Lavori di costruzione. Personale	385.573	Id. Lucidatrici	621.92
Id. idraulici	627	Id. Martelli	621.97
Id. pubblici	351.712	Id. Mole	621.94
Id. sanitari. Tecnica	628	Id. Piallatrici	621.91
Lavoro. Accidenti	613.66	Id. Piallatrici da spessore	621.91
Id. a cottimo	385.523	Id. Punzonatrici	621.96
Id. Divisione ed organizzazione	385.587	Id. per raddrizzare	621.98
Id. delle donne	385.54	Id. per rettificare	621.98
Id. Igiene	613.61	Id. per ribadire	621.97
Id. di notte	385.581.2	Id. per segare	621.93
Id. Ore	385.581	Id. per tagliare	621.93
Id. nelle prigioni	385.55	Id. Trapani	621.95
Id. del vapore	621.111	Id. Trancie	621.96
Legislazione. Diritto	34	Macchine a vapore	621.1
Leggi	34	Id. a vapore fisse	621.16
Id. Ferrovie economiche	347.763.5	Id. a vapore marine	621.12
		Macchinista (Arte del)	621.137.1

Officine per riparazione di veicoli.

Edifici	725.33
Oggetti trovati	656.226
Olio lubrificante	625.214
Omnibus delle stazioni	656.211.6
Oneri degli atti di concessione	385.13
Oneri risultanti per lo Stato dall'impianto delle ferrovie	385.12
Operazioni della posa del binario	625.114.4
Opere d'arte delle ferrovie	625.13
Id. d'arte delle linee economiche	625.613
Ora. Sistemi di misura	529.75
Ora universale	529.75
Ore di lavoro	385.581
Orari dei treni ed indicatori della loro marcia	656.222.5
Organi principali della macchina a vapore	621.114
Organizzazione amministrativa	385.4
Id. e divisione del lavoro	385.587
Ottica	535

P

Paga degli operai	385.525
Paracolpi	625.156
Parafulmini. Elettrocità atmosferica	537.4
Paraneve	625.164
Partecipazione agli utili	385.524
Partenza dei treni viaggiatori	656.224
Passaggio delle frontiere	656.224
Passaggi a livello. Barriere	625.162
Id. a livello. Mezzi di evitarli	625.111
Pavimentazione delle strade	625.8
Pavimenti nelle costruzioni	721.6
Pedaggi (Concessioni di)	351.711.5
Id. e tariffe di trasporto	656.231
Pedale (Impiego del)	656.256.3
Pendenze e rampe di un progetto di ferrovia	625.113
Pensioni degli agenti ferroviari. Casse	385.517.1
Id. Funzionari dello Stato	351.5
Periodici. Arte dell'ingegnere	62.05
Id. generali	385.05
Id. Ferrovie economiche	625.61 (05)
Id. Locomotive	621.13 (05)
Id. Macchine a vapore	621.1 (05)
Id. Materiale di trasporto	625.2 (05)
Permessi di circolazione gratuiti ed a prezzi ridotti	656.234
Personale ferroviario	385.5
Id. Assicurazione obbligatoria	385.526
Id. Avanzamento e reclutamento	385.57
Id. Istituzioni patronali	385.517
Id. avente un'istruzione superiore	385.571
Id. delle macchine	385.574
Id. delle officine	385.574
Id. Quistioni generali	385.58

Personale. Rapporto con le amministrazioni

Id. sviluppo intellettuale	385.585
Id. temporaneo	385.56
Id. dei trasporti	385.575
Id. dei lavori di costruzione	385.573
Id. Vita morale	385.584
Id. della linea	385.573
Id. Turni di servizio per la condotta delle locomotive	621.137.3
Perturbazioni delle locomotive	621.135.01
Pesatura. Apparecchi	656.212.8
Pesi e misure	389
Peso morto delle carrozze	625.23(0)
Peso morto dei carri	625.24(0)
Peso delle rotaie	625.143.1
Peso dei tender	621.136.1
Petrolio. Impiego nelle locomotive	621.133.1
Pezzi di ricambio del materiale di trasporto	625.27
Piani. Arte del costruttore	692
Piantagioni della linea	625.163
Piattaforme dei carri	625.241
Piattaforma stradale. Prosciugamento	625.123
Piattaforme girevoli	625.154
Piastre di guardia dei veicoli	625.214
Piazzali merci	656.212.7
Piazzali viaggiatori	656.211.5
Pilastri e colonne. Costruzione	721.3
Pile dei ponti	624.1
Pilotaggio dei treni	656.255
Pichettatura del binario	625.144.4
Piombo (Lavori di... per le costruzioni)	696
Piombo. Metallurgia	669.4
Pneumatica	533
Polizia ferroviaria. Decreti e regolamenti	351.757
Polizia ferroviaria. Leggi	343.346
Pompe in generale	621.6
Pompe ad acqua delle locomotive	621.133.7
Ponti ed armature	624
Ponti ad arco in muratura	624.61
Ponti ad arco di metallo	624.62
Ponti di cemento armato	624.63
Id. ferroviari	625.13
Id. mobili	624.8
Id. sospesi	624.5
Id. girevoli	625.154
Id. a traliccio in legno	624.31
Id. a traliccio in metallo	624.32
Id. a triangolo in legno	624.31
Id. tubulari	624.4
Portafocolaio	621.133.2
Porti. Costruzioni	725.34
Id. e lavori idraulici	627
Posa del binario in generale	625.144
Id. del binario in curva	625.144.2
Id. del binario (Operazioni della)	625.144.4
Poste (Servizio delle)	656.224
Posti offerti nelle carrozze	625.23(0)
Premi	385.524

Presa di corrente elettrica	621.336	Reclami (Libro dei)	656.224
Prese d'acqua senza fermata	621.136.3	Reclutamento del personale ferroviario	385.57
Pressioni alte nelle locomotive	621.134.3	Regolamenti degli uffici e delle officine	385.514
Pressioni alte nelle macchine a vapore	621.112	Id. ferroviari	351.812.1
Prestiti. Casse	385.517.3	Id. delle ferrovie economiche	351.812.2
Prezzi di costo dell'esercizio delle macchine a vapore	621.117	Id. dei segnali	656.25
Prezzi di costo dei trasporti	656.232	Id. delle tranvie	351.812.3
Prezzo di costo delle unità di trasporto	385.114	Regolamenti d'amministrazione e decreti (in generale)	351
Prezzi di trasporto o tariffe	656.23	Regolamenti d'amministrazione relativi alle vie di comunicazione	351.81
Prezzi di trasporto. Rapporti con la politica economica	385.14	Regolarizzazione del movimento. Macchine a vapore	621.113
Processi dell'arte del costruttore	691	Regolatore delle locomotive	621.133.6
Produzione del lavoro nelle locomotive	621.131.1	Regoli calcolatori	51.(08)
Id. del vapore in generale	621.18	Relazioni agli azionisti delle ferrovie	385.(08)
Id. del vapore nelle locomotive	621.133.(01)	Relazioni annuali sulle amministrazioni ferroviarie	385.(08)
Id. del vapore nelle macchine	621.116	Relazioni tra i prezzi di trasporto e la politica economica	385.14
Profilo longitudinale di un progetto di ferrovia	621.113	Rendiconto dei libri sulle ferrovie	385.(04)
Id. trasversale di una ferrovia	625.114	Resistenza dei materiali	62.(01)
Id. trasversale delle linee economiche	625.613	Id. delle travi	624.2
Progetti di ferrovia	625.11	Id. dei treni alla trazione	656.221
Prosciugamento della piattaforma stradale	625.123	Revoca del personale	385.511
Protezione contro gli accidenti	614.8	Riduzione dello scartamento del binario	625.612
Protezione dei materiali contro il fuoco	693	Id. delle tariffe viaggiatori	656.234
Prove. Laboratori	385.(072)	Rifacimento del binario	625.173
Id. delle locomotive	621.131.3	Riforma delle tariffe	656.231
Id. delle macchine a vapore	621.118	Rimesse da locomotive. Edifici	725.33
Id. delle rotaie	625.143.2	Rinnovamento del binario	625.173
Pubblicità	659	Riparazione delle locomotive. Officine	621.138.5
Punizione del personale ferroviario	385.514	Id. delle carrozze e dei carri. Officine	625.26
Q			
Qualità dei materiali dei ponti	624.(0)	Ripartizione ed impiego del materiale merci	656.223.2
Qualità del metallo delle rotaie	625.143.2	Id. del materiale viaggiatori	656.223.1
Quistioni ferroviarie d'ordine generale	385	Ripartizione delle spese delle stazioni o tronchi comuni	656.214
R			
Raccolte fotografiche delle ferrovie	385.(091)	Ripartizione del peso delle locomotive sugli assi	621.135.(01)
Raccolte generali di statistica ferroviaria	313.385.(02)	Riposo di domenica	385.581.1
Id. periodiche ed annuali di statistica ferroviaria	313.385.(05)	Riscaldamento degli edifici	697
Raccordi privati di grandi linee	656.213	Id. elettrico	621.39
Id. privati di linee economiche	625.615	Id. delle carrozze	625.234
Raccordi privati. Regolamenti	351.812.4	Id. delle stazioni	656.215
Raccordi nella posa del binario	625.144.3	Id. a vapore	621.19
Rame. Metallurgia	669.3	Riscaldatori delle macchine a vapore	621.116
Rampe e pendenze di un progetto di ferrovia	625.113	Risorse che le ferrovie rappresentano per lo Stato	385.13
Reclami	656.24	Ristoratori e <i>buffets</i> delle ferrovie	656.262
		Risultati d'esercizio delle ferrovie	385.113
		Ritardi nei trasporti	656.235.1
		Ritardi dei treni viaggiatori	656.222.5
		Ritorno dei vagoni vuoti	656.223.2
		Rotaie e attacchi	625.143
		Id. Attacchi agli appoggi	625.143.5
		Id. Centinatura	625.144.4

Rotaie. Forme	625 . 143 . 1	Semplificazioni nella registrazione delle merci sulle linee a debole traffico	656 . 272
Id. Ganascie	625 . 143 . 4	Id. nei segnali sulle linee a debole traffico	656 . 273
Id. Giunti	625 . 143 . 4	Id. nelle tariffe sulle linee a debole traffico	656 . 274
Id. Larghezza dei giunti	625 . 144 . 1	Serbatoi d'acqua per ferrovie. Costruzione	725 . 33
Id. Lunghezza	625 . 144 . 1	Servizio dei bagagli	656 . 226
Id. Peso.	625 . 143 . 1	Id. merci	656 . 225
Id. Prove	625 . 143 . 2	Id. delle poste	656 . 224
Id. Qualità del metallo	625 . 143 . 2	Id. delle stazioni merci	656 . 212 . 9
Id. Scorrimento	625 . 143 . 5	Id. delle stazioni viaggiatori	656 . 211 . 5
Id. Ubicazione dei giunti	625 . 144 . 1	Id. dei treni merci	656 . 222 . 6
Id. Usura e rottura	625 . 143 . 3	Id. dei treni viaggiatori	656 . 224
Id. Vignole a doppio fungo	625 . 143 . 1	Servizi accessori dell'esercizio	656 . 26
Rotture degli agganciamenti	656 . 282	Sforzi e resistenza travi	624 . 2
Rottura delle rotaie	625 . 143 . 3	Id. di trazione delle locomotive	621 . 131 . 1
Ruote delle locomotive	621 . 135 . 2	Id. sopportati dal binario. Calcoli	625 . 14(01)
Id. del materiale di trasporto	625 . 212	Sgombero neve	625 . 174
Id. Ragioni delle loro disposizioni generali	625 . 2(01)	Sicurezza (Apparecchi diversi)	656 . 259
Id. Scartamento	625 . 2(01)	Id. Decreti e regolamenti	351 . 757
S			
Sabbie delle locomotive	621 . 131 . 1	Id. dei mezzi di trasporto. Leggi	343 . 346
Sagoma di carico	656 . 212 . 8	Id. delle officine	385 . 582
Id. degli ostacoli fissi	625 . 22	Silos ed elevatori. Costruzione	725 . 36
Id. trasversale dei veicoli	625 . 22	Smistamento (Stazioni di)	656 . 212 . 5
Sagomatura delle traverse	625 . 144 . 4	Soccorso. Cassé	385 . 517 . 2
Salari e trattamento	385 . 52	Società commerciali	347 . 72
Saldatura elettrica	621 . 39	Id. d'ingegneri	62 . (06)
Salute pubblica	614	Id. scientifiche ferroviarie ufficiali	385 . (061)
Sanitario. Servizio delle ferrovie	385 . 517 . 6	Id. scientifiche ferroviarie non ufficiali	385 . (062)
Scala dei salari	385 . 522	Id. tecniche che si occupano di locomotive	621 . 13(06)
Scambio del materiale mobile tra reti vicine	656 . 223 . 2	Id. tecniche che si occupano del materiale rotabile	625 . 2(06)
Scappamento delle locomotive	621 . 133 . 5	Soffitti	721 . 7
Scartamento delle linee economiche	625 . 612	Sopraelevazione del binario	625 . 144 . 2
Id. delle ruote	625 . 2(01)	Soprastruttura delle linee economiche	625 . 614
Id. del binario. Cambiamento	625 . 176	Sorveglianza delle macchine a vapore	621 . 118
Id. del binario. Scelta	625 . 112	Id. della linea	625 . 171
Scienze applicate	6	Sospensione delle locomotive	621 . 135 . 3
Scienze applicate ai mezzi di comunicazione ed al commercio	65	Id. del materiale rotabile	625 . 213
Scioperi e coalizioni	385 . 589	Spedizione dei treni	656 . 254
Scorrimento delle rotaie	625 . 143 . 5	Spese accessorie (Tariffe delle merci)	656 . 235 . 3
Scuole e collegi. Igiene	613 . 54	Squadre multiple delle locomotive	621 . 137 . 3
Id. tecniche. Edifici	727 . 4	Stabilità delle locomotive	621 . 135 . (01)
Id. tecniche. Organizzazione	385 . (071)	Stagno. Metallurgia	669 . 6
Segnali e misure di sicurezza	656 . 25	Stampa ed edizione	655
Id. e scambi. Concentrazione della manovra	656 . 257	Stantuffi delle macchine a vapore	621 . 114
Id. fissi della linea e delle stazioni	656 . 253	Id. delle locomotive	621 . 134 . 1
Segnali: forme, colori, suoni	656 . 251	Statistica in generale	31
Id. a mano	656 . 252	Id. degli accidenti ferroviari	313 . 385
Id. Semplificazioni sulle linee a debole traffico	656 . 273	Id. delle ferrovie	313 . 656 . 28
Segnali dei treni	656 . 252	Id. Mortalità	614 . 1
Semplificazioni nell'esercizio delle linee economiche	656 . 27	Statistiche tecniche delle ferrovie	313 . 625
		Stazioni comuni e tronchi comuni	656 . 214
		Stazioni. Depositi di merci	656 . 212 . 9
		Id. Esercizio	656 . 21
		Id. Igiene	613 . 55
		Id. Illuminazione	656 . 215

Stazioni delle linee economiche	625.615	Tecnica dei lavori idraulici	627
Id. merci. Dispositivi	656.212	Id. dei lavori sanitari	628
Id. merci. Edifici	725.32	Tecnologia chimica	66
Stazioni. Ore d'apertura	656.235.1	Telai delle locomotive	621.135.1
Id. privat. Canoni e tasse	656.236.2	Id. del materiale mobile	625.211
Id. privata. Dispositivi. Esercizio	656.213	Telefono impiegato nell'esercizio ferroviario	656.254
Stazioni. Riscaldamento	656.215	Telegrafia	654
Id. di smistamento e composizione	656.212.5	Telegrafo applicato al blocco	656.256.1
Id. speciali (per carbone, per bestiame, marittime)	656.213	Id. (come apparecchio di sicurezza nell'esercizio delle ferrovie)	656.254
Id. viaggiatori. Dispositivi	656.211	<i>Tenders</i>	621.136
Id. Edifici	725.31	Tenuta dei libri	657
Stenografia	653	Teoria della locomotiva	621.181
Studi preliminari delle ferrovie	625.111	Termodinamica. Calore	536
Suonerie come apparecchi di sicurezza	656.254	Terre. Concessione a ferrovie	351.711.4
Suoni dei segnali	656.251	Terreni per le ferrovie. Acquisto	625.121
Superficie di riscaldamento delle locomotive	621.133 (01)	Tetti	721.5
Svii	656.281	Tinteggiatura dei fabbricati	698
Sviluppo intellettuale del personale	386.585	Tipi di locomotive	621.132
Strade di accesso alle stazioni	625.165	Tiranti di manovra dei segnali e degli scambi	656.257
Strade dal punto di vista economico	386	Tracciato delle ferrovie	625.111
Id. Tecnica	625.7	Traffico delle ferrovie	656.23
T			
Tariffe delle ferrovie	656.23	Id. Importanza	656.232
Id. dei colli agricoli	656.235.7	Id. probabile nelle linee economiche	625.611
Id. dei colli postali	656.235.7	Id. Ripartizione	656.233
Id. differenziali in generale	656.231	Traliccio. Ponti	624.31 e 624.32
Id. Diritti dello Stato	385.14	Tranvie e ferrovie economiche	625.6
Id. di facchinaggio e trasporto a domicilio	656.236.1	Id. in generale	625.62
Id. delle ferrovie economiche	656.236.4	Id. elettriche	621.33
Tariffe delle merci	656.235	Id. Leggi	347.763.5
Id. Aggruppamento	656.235.5	Id. Regolamenti d'amministrazione	351.812.3
Id. Comuni ed internazionali	656.235.6	Trasbordo. Costo	625.612
Id. eccezionali	656.235.4	Id. Impianti delle linee economiche	625.615
Id. a grande velocità	656.235.7	Id. Mezzi per evitarlo	625.617
Id. per natura e per capacità	656.235.0	Trasmissione della forza. Meccanismi	621.8
Id. speciali	656.235.5	Id. del movimento nella macchina a vapore	621.113
Tariffe miste per terra e per acqua	656.236.3	Trasportatori nelle officine	621.86
Id. Riforma	656.231	Trasporti	656
Id. Semplificazione sulle linee a debole traffico	656.274	Id. Leggi	347.763.3
Id. di trasporto in generale	656.231	Id. ferroviari	656.2
Id. dei viaggiatori, bagagli, ecc.	656.234	Id. di materie pericolose	656.227
Id. per zone in generale	656.231	Id. delle merci. Edifici	725.3
Tasse delle stazioni private, dei raccordi e carri privati	656.236.2	Id. delle merci. Convenzioni internazionali	385.63
Tasse ed imposte delle ferrovie	385.13	Id. delle merci. Tariffe e condizioni	656.235
Id. ed imposte delle ferrovie economiche	625.611	Id. militari	656.229
Tavole per calcoli	51.08	Id. Personale	385.575
Id. di logaritmi	51.08	Id. Prezzo di costo	656.232
Tecnica dell'apprendisaggio	385.071.3	Id. rapidi nelle grandi città	388
Id. dei canali	626	Id. in servizio	656.228
Id. delle ferrovie e delle strade	625	Id. su strada	656.1
Id. delle ferrovie economiche	625.61	Id. Tariffe	656.231
		Id. dei viaggiatori e bagagli. Tariffe e condizioni	656.234
		Id. id. Convenzioni internazionali	385.62
		Trattamenti e salari	385.52
		Trattati generali di ferrovie	385.02

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

Ferrovia Arezzo-Sinalunga.

Veniamo informati che sono state approvate le due varianti dette di Foiano e della Castellina proposte dalla Società concessionaria della ferrovia Arezzo-Sinalunga al progetto esecutivo del tronco Monte S. Savino-Sinalunga.

Con tali varianti si ottengono non pochi e non lievi vantaggi, cioè un migliore andamento planimetrico del tracciato, un sensibile accorciamento della lunghezza totale della linea, la riduzione della pendenza massima dal 16 al 13,8 per mille, la soppressione della galleria della Queria lunga m. 465, e di diversi manufatti.

Lavori ferroviari nel Porto di Genova.

Il Comitato Esecutivo del Consorzio portuario di Genova ha, fra l'altro, decisa la costruzione di un locale in legno per deposito di carbone alla Stazione di Piazza Caricamento ad uso del servizio ferroviario, ed approvato in via di massima l'impianto di arganelli elettrici per il movimento di carri ferroviari in quel porto.

La nuova ferrovia Pieve di Cadore-Lozzo.

La Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato ha compilato il progetto definitivo del tronco Pieve di Cadore-Lozzo, che costituisce il prolungamento della ferrovia Belluno-Pieve di Cadore già da tempo aperta all'esercizio.

Il detto tronco è lungo m. 6953, di cui m. 3485,62 in rettilineo e m. 3467,38 in curva, con raggi variabili da m. 800 a m. 250. L'andamento altimetrico è costituito da diverse livellette che variano fra la pendenza massima del 10 e quella minima dell'1,35 per mille.

Le opere d'arte maggiori, tutte in muratura, che s'incontrano lungo il tronco sono tre, e cioè:

1. Viadotto di 3 archi di luce m. 25 ciascuno per l'attraversamento del vallone Mollà;
2. Viadotto di 2 archi di luce m. 25 ciascuno per l'attraversamento di Val di Croce;
3. Viadotto di 3 archi di luce m. 25 ciascuno per l'attraversamento di Valle Longiarin.

Di più sono progettati 22 ponticelli di luce variabile da m. 0,60 a m. 4, e due cavalcavia uno di m. 5 e l'altro di m. 3.

Il tronco comprende le due stazioni di Domegga e di Lozzo e la fermata di Vallesella.

L'armamento verrà fatto con rotaie tipo: R. A. 36 S. La spesa preventivata ascende a L. 4.000.000.

Una nuova ferrovia in Sardegna.

L'ing. Diego Murgia, ha chiesto la concessione di una nuova ferrovia dalla Stazione di Luras, sulla linea Monti-Tempiso della Società delle ferrovie secondarie sarde, a Palano.

La progettata ferrovia ha la lunghezza di m. 45.515, di cui m. 22.212,58 in rettilineo e m. 23.302,42 in curva col raggio minimo di m. 80. I tratti orizzontali raggiungono lo sviluppo di m. 16.190 e quelli in pendenza hanno uno sviluppo di m. 29.325 con pendenze variabili fino alla massima del 30 per mille.

Oltre le due estreme di Luras e Palano, la linea comprende le stazioni di S. Antonio e S. Maria d'Azzeghena e la fermata di S. Leonardo.

Le opere d'arte maggiori previste sono quattro, cioè: un ponte-viadotto a tre luci di m. 10 ciascuna per l'attraversamento del Rio Pruna; un ponte-viadotto a tre luci di m. 10 ciascuno per l'attraversamento del Rio Piatre; un ponte-viadotto a 4 luci di m. 10 ciascuna per l'attraversamento del Rio Fichi Cani, ed un ponte-viadotto a 6 luci pure di m. 10 ciascuna per l'attraversamento del torrente Vitedda. Le opere d'arte minori sono 149 tutte in muratura con luce complessiva di m. 254,20.

L'armamento sarà formato con rotaie d'acciaio del peso di kg. 25 per m.l.

La spesa di costruzione ascende a circa 5 milioni e mezzo, e quella per l'acquisto del materiale mobile di prima dotazione e del materiale d'esercizio a circa lire 478.000.

ESTERO.

Le nuove ferrovie della Russia.

Diamo l'elenco completo delle ferrovie che il Governo Russo sta attualmente costruendo od ha in animo di costruire fra breve:

Linee in costruzione:	Lunghezza in chilometri e metri	Costo di costruzione in lire
1. Ferrovia dell'Amour	2.106,258	881.100.000 —
2. Secondo binario sul tronco Baikal-Konbrank- Tattroi della ferrovia Transbaicaliana . . .	203,797	62.169.310,62
3. Merefakherson	520,696	»
4. Diramazione per Nicolaieff	57,618	157.815.414,99
5. Grichino-Rovno	925,089	295.510.260 —
6. Petrosavodsk-Baia Sorotzsky	394,790	1.389.930.126,27
7. Baia Sorotzsky-Kandalachka	469,580	109.029.450 —
8. Kandalachka-Kola	384,889	55.071.441,36
9. Ricostruzione della linea Vologva ad Arcangelo	634,865	63.100.310,25
10. Eupatorie-Sarabonz	53,350	5.340.000 —
Linee di cui è stata autorizzata la costruzione:		
1. Petrogrado-Rasonli	68,288	45.270.221,13
2. Verhneondinsk-Kyachta	246,477	64.293.124,74
3. Bony-Danilof	99,231	18.105.537 —
4. Filino-Kostronca	70,422	13.733.679 —
Linee in corso di progetto:		
1. Tiflis-Vladicaucaso	181,457	278.257.071,44
2. Kasatin-Zovekovv	200,596	61.059.455,70
3. Petropavlosk-Katet-chetav	194,184	32.580.338,58
4. Toula-Baranovitch	874,940	262.728.000 —
5. Yamponl-Kholm	213,400	48.060.000 —
6. Mosca-bacino di Donetz	960,300	288.360.000 —
7. Olkhovaya-Marionpol	224,219	76.629.000 —

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Otranto testa di ponte delle ferrovie balcaniche. (In-16°, pag. 25, fig. 3, dell'ing. Giacomo Buonomo, ed. Trani a Napoli, 1916).

Dall'esame delle ferrovie balcaniche in esercizio ed in progetto risulta chiaro il concetto politico ed economico che informa le loro direttive. Due linee dorsali sono la ferrovia Buda Pest-Belgrado-Nissa-Sofia-Filippopoli-Adrianopoli-Dedeagash e l'altra che, partendo da Vienna per Zagabria, Serajevo, Uscub, mette capo a Salonico (V. fig.).



Tale linea è mancante del tratto Uvatz-Mitrovitz, tanto ostacolato; ma gli ostacoli saranno superati e due grandi linee in senso nord-sud con allacciamenti trasversali faranno da arterie per riversare nel Mare Egeo la produzione agricola e di materie prime della Balcania e per far fluire in questa i manufatti dell'Europa centrale.

Il completamento della seconda delle indicate ferrovie ha uno speciale interesse per l'Italia, poichè la

comunicazione diretta Salonico-Vienna potrebbe distogliere dall'Italia la valigia delle Indie a vantaggio dell'Europa centrale. La via Ostenda-Aquisgrana-Vienna-Salonico è più breve della Calais-Brindisi, con l'aggravante che il percorso Brindisi-Suez supera per circa 400 km. l'altro Salonico-Suez.

Le ferrovie Danubio-Antivari e Monastir-Valona sono destinate ad essere dei diversi delle correnti ascendenti e discendenti dalle linee del Danubio verso l'Egeo. La Antivari-Danubio è entrata in una fase risolutiva, trovandosi sotto il patrocinio di un

ente che ha l'autorità e i mezzi finanziari per condurre a compimento l'opera. Per la Valona-Monastir si è ancora lontani dall'attuazione dei progetti.

Nel 1890 il Governo ottomano incaricò la *Deutsche Bank* di costruire ed esercitare la Salonico-Monastir ed impose l'obbligo a quella Società di presentare un progetto per la costruzione della ferrovia Monastir-Valona. La banca, eseguiti gli studi, chiese una garanzia chilometrica di 30 mila lire; e siccome a Costantinopoli questa domanda fu ritenuta esagerata, il progetto fu abbandonato.

Nel 1893 un Sindacato, composto della Società Generale di Credito Mobiliare Italiano, dei fratelli Allatini e del signor Almagià, riprese gli studi per la linea Monastir-Durazzo. Gli ingegneri italiani, seguendo di massima il tracciato proposto dai tedeschi, trovarono come lunghezza presunta della linea km. 265 e come garanzia chilometrica occorrente L. 29.600, per cui non furono neanche iniziate trattative col Governo ottomano.

Ma l'Italia ha grande interesse alla costruzione della Monastir-Valona per i suoi rapporti economici con la penisola balcanica e con l'Oriente. E perciò l'A. mette in evidenza la funzione di questa ferrovia, indica il tracciato di massima che essa dovrebbe seguire e i mezzi più opportuni per far comunicare Valona con l'altra sponda dell'Adriatico.

È impossibile precisare il tracciato per la imperfetta conoscenza topografica della regione. Forse converrà che la ferrovia abbia origine un po' più al sud dell'attuale ancoraggio di Valona per costeggiare la sponda orientale della baia, avvicinarsi all'abitato, proseguire sulla sponda orientale della laguna di Valona e raggiungere Mifoli. Di qui occorre con un ponte valicare il fiume Vojussa per sboccare nella valle del Semen sino alla confluenza col fiume Devoli. Lungo la valle di questo fiume la ferrovia avanzerebbe verso nord sino alla località Torinc e di lì piegherebbe verso sud-est, ai piedi del massiccio montuoso Mali Tomavit, per Driza, Maschiani, Tresovi, raggiungendo il lago Malik. Costeggiando la sponda nord di questo lago, si traverserebbero in galleria i monti Mali Sat per raggiungere la sponda occidentale del lago Prespa, circuire detto lago e per Cozial, Canzani raggiungere la stazione di Monastir.

Il Buonomo propugna l'istituzione del servizio cumulativo fra la Valona-Monastir e le ferrovie italiane per ottenere che speditori e ricevitori delle merci potessero disinteressarsi di tutte le mansioni dovute a spedizionieri e carovane di facchini nei porti. Anzi, per realizzare un più intimo collegamento tra la nostra penisola ed i paesi balcanici, cerca di dimostrare la possibilità e la convenienza che venga istituito tra Valona e l'altra sponda un servizio di *ferry-boat*.

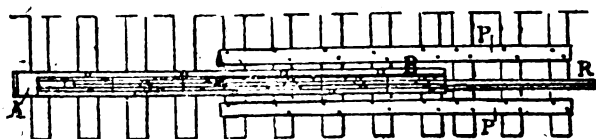
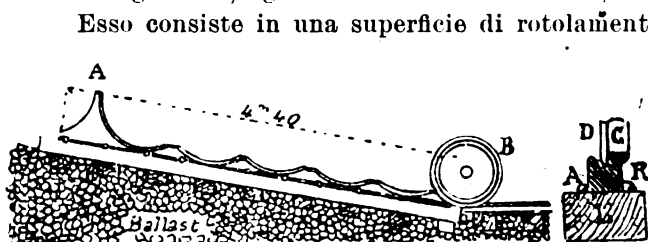
Ed in proposito cita i servizi più importanti del genere: di Detroit, che fa comunicare le linee del Canada con le ferrovie degli Stati Uniti; sul lago Baikal per la linea transiberiana, con *ferry-boat* lungo m. 88 munito di tre binari; tra Oreoved, punta nord dell'isola Falster, e Masnedo sull'isola Seeland; tra Warnemunde sulla costa germanica e Giedser, punta meridionale dell'isola Falster. Mercè questi due ultimi servizi di *ferry-boat* è possibile il viaggio diretto, senza trasbordi, da Berlino a Copenaghen: i galleggianti adoperati sono veri alberghi di lusso e le due ore di traversata rappresentano perciò una parentesi nel viaggio fatto fra le ristrette pareti di un compartimento.

Comunque discutibili siano alcune proposte nei loro particolari, esse valgono a prepararci per i tempi, già vaticinati, di feconda attività nel basso Adriatico.

(B. S.) Nuovo tipo di paracarro per binario morto. (*Giornale del Genio Civile*, 30 aprile 1916, pag. 187).

Si è cercato da tempo di costruire paracarri che producano l'arresto progressivo del carro o della colonna di carri sui binari morti delle stazioni. Interessante è il tipo

costruito dalla *Saunders Car Stopper and Equipment Co.* di Saint Louis, il quale, a differenza degli altri, agisce sulle ruote del veicolo e non sui respingenti.



Esso consiste in una superficie di rotolamento di ghisa *AB* lungo m. 4,40, fissato sulla lunghina *L* in salita in prosecuzione di ciascuna rotaia del binario. Detta superficie porta una successione di cinque concavità distanti, da asse ad asse, m. 0,75, profonde cm. 8 le prime due e cm. 14 le altre tre. La parete dell'ultima concavità è rialzata per 33 cm. e dietro di essa la lunghina è rialzata di 75 cm.

Le ruote poggiano su queste superfici mediante i bordini e vi sono mantenute a mezzo di apposito bordo rialzato di cui sono munite le superfici stesse.

È stato provato che, a meno che i carri non siano animati di velocità troppo grandi, l'arresto avviene prima che le ruote giungano alle ultime concavità. In qualunque caso poi la sporgenza dell'ultima concavità opererebbe l'arresto del veicolo.

(B. S.) La fondazione dei binari tranviari nelle vie lastricate. (*Il Politecnico*, 15 maggio 1916, pag. 273).

Le deformazioni che si verificano al passaggio dei carichi nelle rotaie di tranvie urbane provocano sconnessioni ed avvallamenti nel lastricato. Perciò presso i binari si hanno di solito pozze d'acqua durante le piogge e successivamente infiltrazioni che producono a loro volta notevoli abbassamenti delle guide e del piano stradale.

In vista di tali inconvenienti si vanno generalmente apportando sensibili modificazioni alla posa dell'armamento tranviario. In particolare a Firenze, abolite le traverse, si collegano le due rotaie mediante ferri ad angolo ed il lastricato viene eseguito fra le guide con lastroni lunghi quanto lo scartamento e larghi 50 cm., ed esternamente al binario con pezzi pentagonali.

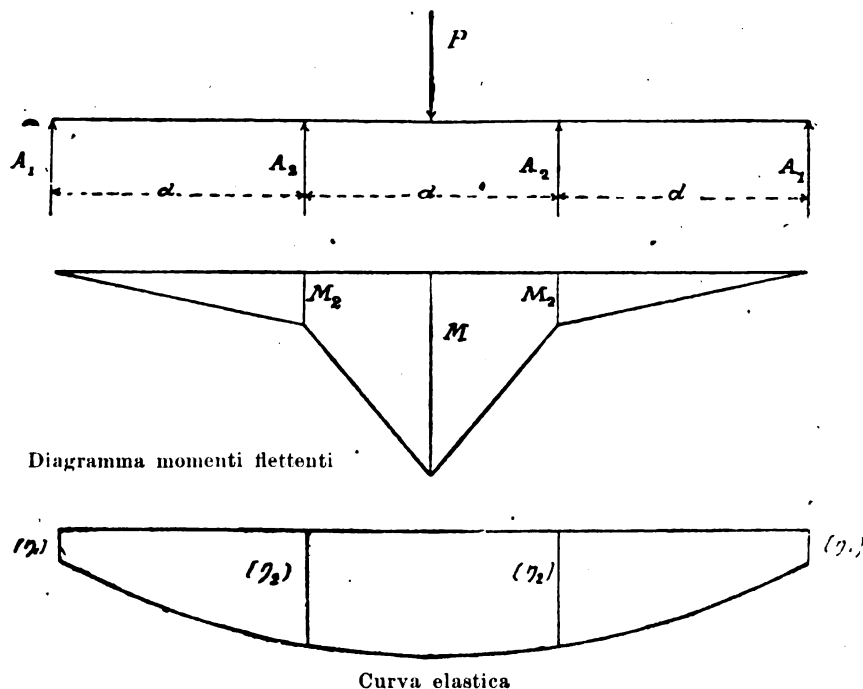
Per la fondazione del binario, sempre a Firenze, sotto la suola della rotaia si costruì dapprima una soletta in calcestruzzo di $0,40 \times 0,40$; ma, siccome i cedimenti dovuti ad infiltrazioni continuavano, si adoperò in seguito uno strato di pietrisco alto m. 0,50 e largo da m. 2 a 2,20 sotto tutto il binario: da ultimo a questo strato di breccie si è sostituita una platea in calcestruzzo di cemento di eguali dimensioni, colando e comprimendo, inoltre, tra essa e le suole delle rotaie un rivestimento di asfalto grosso da 2 a 3 cm.

(B. S.) La formola dello Zimmermann per il calcolo delle rotaie. (*Giornale del Genio Civile*, 31 maggio 1916, pag. 200).

Nel calcolo statico degli armamenti ferroviari la resistenza delle rotaie si verifica ricercando se la rotaia sia capace di sopportare con sicurezza il momento flettente dato da una formola dello *Zimmermann*, ottenuta nell'ipotesi che la rotaia si comporti come una trave continua di tre campate eguali, semplicemente appoggiata agli estremi, con appoggi elastici ¹ (le traverse), e caricata da un solo peso in mezzzeria. Questa formola

¹ Fondamento della teoria dello *Zimmermann* è l'elasticità della massicciata, espressa dall'equazione del *Winkler* $p = Cy$ tra la pressione p , l'affondamento y e la quantità C che varia con la qualità del ballast e dicesi coefficiente del ballast.

che dà il momento sotto il carico, vien data spesso senza dimostrazione; altre volte è dedotta con lunghi calcoli come conseguenza di una teoria generale dell'armamento¹: ora il prof. Albenga ci dimostra, con un procedimento semplice quanto elegante, come



essa possa ricavarsi direttamente dai principi elementari della scienza delle costruzioni.

Scrivendo l'equazione dei tre momenti con le notazioni adottate dal Guidi e introducendovi i simboli della figura, si ha:

$$[1] \dots 5 d M_2 = \frac{3}{8} P d + 6 E J \left(\frac{[\gamma_2] - [\gamma_1]}{d} \right)$$

Intanto per l'equilibrio tra le forze agenti (carico e reazioni) e per l'elasticità degli appoggi

$$[\gamma_1] = \frac{M_2}{d D}, \quad [\gamma_2] = \frac{P}{2 D} - \frac{M_2}{d D}$$

Con queste espressioni e posto

$$\gamma = \frac{6 E J}{D d^3}, \text{ si ricava dalla [1]}$$

$$M_2 = \frac{4\gamma - 3}{40 + 16\gamma} P d;$$

donde il momento M sotto il carico

$$M = \frac{8\gamma + 7}{10 + 4\gamma} \frac{P d}{4};$$

quest'ultima è appunto la formola dello Zimmermann.

¹ La teoria dello Zimmermann trovasi esposta nell'opera originale *Die Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues* e riassunta nel rapporto dell'Ast al Congresso ferroviario del 1892 a Pietroburgo. L'applicazione fattane ai nostri armamenti pesanti F. S. 46³ e F. S. 50⁶ è spiegata nell'*Ingegneria ferroviaria*, anno 1908, n. 2.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA**(B. S.) L'avvenire delle ferrovie inglesi.** (*The Engineer*, 12 maggio 1916, pag. 401).

Il successo del regime di controllo, sotto il quale si svolge ora il servizio ferroviario in Inghilterra, porge occasione a discutere i vantaggi della troppo temuta ingerenza governativa¹ e le difficoltà che s'incontreranno per il ritorno all'antico. Tre quistioni si presentano a chi consideri l'avvenire delle ferrovie inglesi:

a) Quali vantaggi, indipendenti dal punto di vista navale e militare, ha apportati il controllo governativo?

b) Perchè questo non potrebbe continuare dopo la guerra?

c) Quali difficoltà si frappongono per il ritorno allo stato primitivo, se il controllo deve cessare?

a) L'influenza del nuovo regime è intesa dalle Compagnie in vari modi, ma particolarmente nelle loro reciproche relazioni. Il Governo ha assicurato ad ognuna delle Società il prodotto netto dell'anno 1913; ed esse, quindi, non hanno più ragione di competere per il traffico. Le linee sono esercitate come facenti parte di un'unica rete; e mentre, di norma, il traffico è istradato per la via più diretta, questa regola subisce variazioni per quanto riguarda merci ordinarie e minerali: altrimenti la via più breve fra due centri sopporterebbe tutto il peso senza una maggiore proporzione di profitti, ed una via più lunga, pur essendo molto alleviata, ricaverebbe la medesima entrata del 1913. Questa distribuzione del lavoro fra i diversi itinerari, che è uno dei compiti affidati al *Ry. Executive Committee*, consente, insieme con l'uso comune del materiale, una maggiore speditezza: produce una migliore utilizzazione della portata dei carri e della capacità dei magazzini, fa diminuire i trasporti a vuoto e le manovre e fa effettuare un maggior numero di treni carichi sino a destino. D'altra parte sono aboliti quei privilegi per cui il commerciante non paga e che rappresentano il risultato di stravaganti favori concessi generosamente dalle Compagnie in periodi di concorrenza per guadagnare o mantenere determinate categorie di traffico.² Conseguenza unica di tutti questi vantaggi è il diminuito costo dell'esercizio.

b) Il controllo governativo non potrebbe continuare dopo la guerra, anzitutto perchè non si hanno poteri parlamentari che sanzionerebbero una simile innovazione, modificando il *Cardwell Act del 1871*, in base al quale il controllo può essere esercitato solo quando, in seguito ad un fatto eccezionale, è conveniente per il pubblico servizio che il Governo di Sua Maestà abbia il controllo sulle ferrovie del Regno Unito. D'altra parte i commercianti si opporrebbero per la perdita degli eventuali privilegi dovuti alla concorrenza delle Compagnie; e queste eccepirebbero che il prodotto garantito non è sufficiente. Una ragione di peso maggiore è che durante il periodo di garanzia del reddito nulla vi è che spinga le Società ad ampliare e migliorare gl'impianti.

c) Due problemi si presentano per il ritorno dalle condizioni presenti a quelle primitive. Il materiale, fisso e mobile, si troverà in pessime condizioni per il fatto che officine e personale sono ora utilizzati per munizioni e lavori di guerra; e quando riparazioni e rinnovamenti dovranno farsi, materiali e mano d'opera costeranno molto.

¹ Nel 1906 l'Associazione delle Camere di commercio inglesi si pronunciò negativamente circa la statizzazione delle ferrovie ed una proposta favorevole in merito fu presentata senza successo alla Camera dei Comuni da un deputato del partito operaio.

² Le enormi spese d'esercizio dovute alla concorrenza hanno reso negli ultimi anni molto difficili le condizioni finanziarie delle Compagnie inglesi, tanto da rendere necessarie non poche fusioni.

(B. S.) Un raccordo con elementi obbligati. (*Engineering News*, 11 maggio 1916, pag. 904).

Calcolando infine il segmento ae come media proporzionale tra es ed ep , si trova il punto a , donde centro e raggio.

La difficoltà di adoperare mute di pesi campioni per la verifica delle bilancie a ponte aumenta rapidamente con la capacità del meccanismo sia per il trasporto sia per l'applicazione dei pesi stessi. Perciò in America si è esteso per tali prove l'uso di carri

b) *Raccordo con elementi obbligati nei tracciati ferroviari del giovane* (ed. Morano, Napoli, 1911), dove sono esaminati i problemi di raccordo più complessi ed importanti per la pratica ferroviaria e per i casi che ammettono infinite coppie di archi come soluzioni vien data quella che rende possibile l'adottare un unico sovralzamento della rotaia esterna in corrispondenza dei due archi.

di peso noto (*test weight car*): se di base lunga (da 19 a 20 piedi = da 5,791 a 6,096 metri), sono carri merci modificati a 2 carrelli con quattro ruote ciascuno; se di base corta (da 5 a 9 piedi = da 1,524 a 2,743 metri), sono costruiti appunto per la verifica delle bilancie.

La fig. 1 mostra uno di tali carri recentemente costruito dalla Pennsylvania Railroad, avente la base rigida di 7 piedi (m. 2,134) ed i cuscinetti a rulli. Interessante è

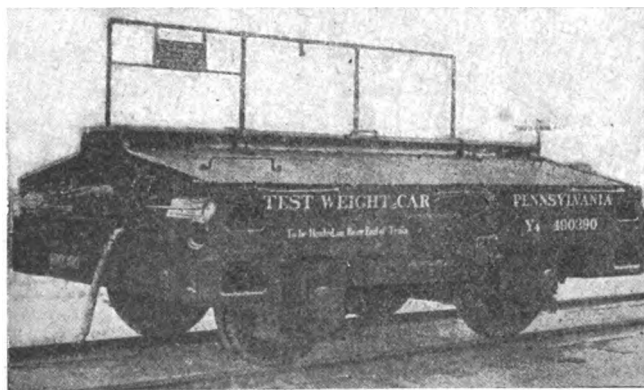


Fig. 1.

l'esempio del carro adoperato dagli Stati di Washington ed Oregon, che in circolazione poggia su 4 assi ed ha la base di 19 piedi (m. 5,791), mentre per la prova delle bilancie viene liberato dagli assi estremi ed ha la base di soli 9 piedi (m. 2,743).

In un fascicolo preparato per la *National Association of Scale Experts*, di cui è un riassunto l'articolo che si segnala, è stata discussa largamente l'influenza sulla pesatura della posizione del

carro rispetto alle leve trasversali della bilancia per dedurne l'influenza della lunghezza della base del veicolo.

Allo scopo di mettere in evidenza gli errori di pesatura nei diversi casi, si sono costruiti diagrammi analoghi a quello della fig. 2, portando sulla verticale l'errore, in corrispondenza della posizione del centro del carro sulla bilancia.

La fig. 2 si riferisce in particolare ad una pesa lunga piedi 49,5 (m. 15,087) con 4 sezioni e provata con carri di 100,000 libbre (kg. 45,359) su due carrelli a 4 ruote avente ciascuno la base di piedi 5,5 (m. 1,676). La base totale è per ogni carro quella indicata sul grafico: la linea a tratti rappresenta l'effetto del peso di 100,000 libbre su un solo asse. Si rileva dalla figura che nelle condizioni enunciate soltanto il carro con la base di 20 piedi (m. 6,096) si può pesare correttamente qualunque sia la sua posizione rispetto alla bilancia.

Le conclusioni generali di tutto lo studio sono le seguenti:

1° I carri a lunga base non sono adatti per verificare esattamente le bilancie e quindi non dovrebbero essere usati.

2° Soltanto i carri a base corta dovrebbero essere usati; e la base dovrebbe non superare i 7 piedi (m. 2,134) e preferibilmente restar compresa tra piedi 5 e 5,5 (m. 1,524 e 1,677).

3° Il procedimento più vantaggioso di usare il carro a base corta non è di centrarlo sulle sezioni, ma di porre successivamente ciascun paio di ruote sulle sezioni stesse.

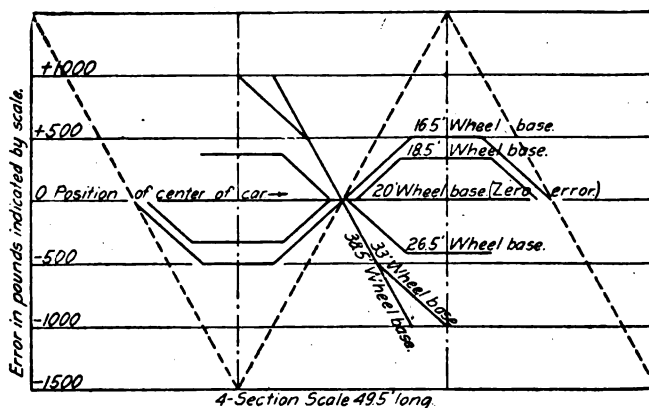
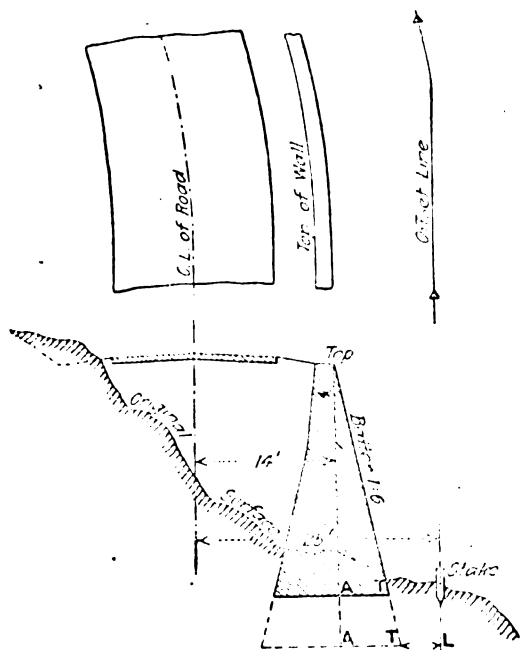


Fig. 2.

(B. S.) Tracciamento di un muro di sostegno in curva con fondazione a profondità variabile e coronamento in pendenza. (*Engineering News*, 1° giugno 1916, pag. 1046).



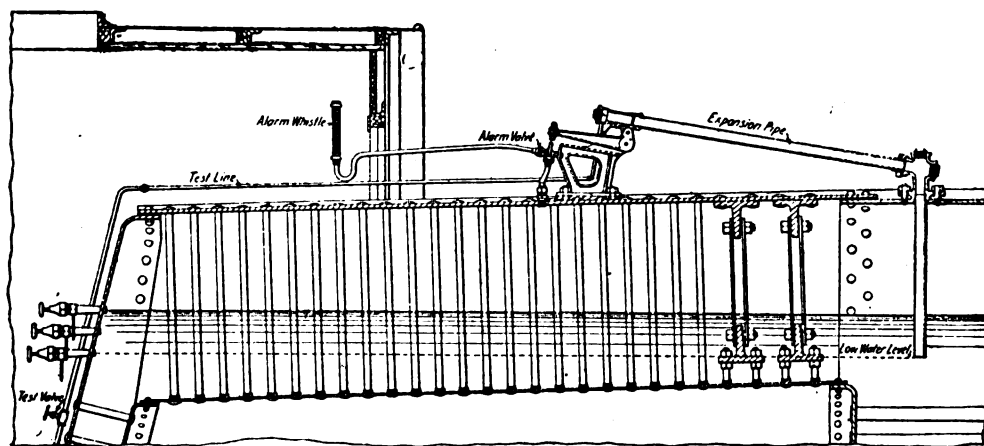
L'ing. Livingston Leeds pone in evidenza che per tracciare un muro in dette condizioni conviene riferirsi ad una linea esterna ad esso, parallela all'asse stradale e fissata sul terreno direttamente, dopo averne stabilito il raggio.

Precisata infatti la posizione planimetrica dello spigolo esterno del coronamento (*top* nella figura), in base alla pendenza della strada si ha la quota di detto spigolo in ogni sezione: conoscendosi la quota del piano di fondazione, si ricava l'altezza della faccia inclinata; e quindi si ottengono la proiezione AT e la distanza TL, che permettono di tracciare la fondazione quando si siano stabilite le sezioni trasversali del muro.

(B. S.) Fischio d'allarme per acqua bassa in caldaia. (*Railway Age Gazette*, 7 aprile 1916, pag. 804).

È stato posto sul mercato dalla *Pillied Company* (30 Church Street, New York) e impiantato su diverse macchine tipo Mountain della *Norfolk and Western Ry* un apparecchio d'allarme per acqua bassa in caldaia particolarmente adatto per locomotive.

È fissato alla caldaia mediante un pezzo di raccordo collegato con il corpo della medesima (vedi figura) e che riceve nel ramo verticale il tubo interno che termina al livello più basso predeterminato (*low water level* della fig.) e nel ramo inclinato l'ele-



mento di espansione (*expansion pipe* della fig.). Questo è un tubo di rame che si estende sulla sommità della caldaia ed è guidato nel suo movimento da un appendice, alla quale sono assicurati la valvola del fischio ed il meccanismo di manovra relativo. La manovra

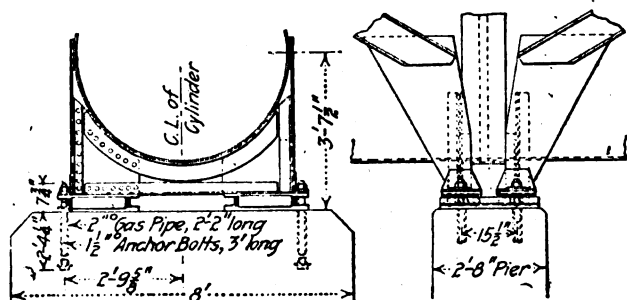
avviene mediante una leva a squadra, di cui il braccio corto è connesso all'elemento di espansione e quello lungo è in posizione tale da poter azionare la valvola quando l'elemento stesso è pieno di vapore.

Quando il livello dell'acqua è più alto dell'estremo del tubo, il vapore che può trovarsi imprigionato in esso e nell'elemento di espansione si condenserà per l'irradiazione di quest'ultimo: i due tubi saranno perciò pieni d'acqua. Per quanto maggior tempo il tubo interno resterà chiuso, tanto più bassa sarà la temperatura dell'acqua nell'apparecchio rispetto alla temperatura che regna in caldaia. Se il livello si abbassa fino a scoprire l'estremo del tubo, l'acqua che è nell'apparecchio cade per gravità nella caldaia e i due tubi si riempiono di vapore; la temperatura di questo provocherà allungamento del tubo di espansione e quindi rotazione della leva a squadro e apertura della valvola (*alarm valve* della fig.) del fischio (*alarm whistle* della fig.). Ripristinandosi il livello normale, il tubo verticale si chiude e il vapore si condensa come si è detto.

Per assicurarsi in pochi minuti del funzionamento dell'apparecchio, si provoca una caduta d'acqua dall'elemento di espansione nel tubo di prova (*test line* della fig.) a mezzo dell'apposito rubinetto (*test valve* della fig.). Se il meccanismo è in ordine per funzionare, l'elemento si riempie d'acqua calda e si apre la valvola del fischio.

(B. S.) Conduttura d'acciaio per fognatura. (*Engineering News*, 11 maggio 1916, pag. 880).

Una struttura originale è stata adottata nel tratto in cui la fognatura di S. Antonio nel Texas attraversa una vallata.



nel Texas attraversa una vallata.

Ai tubi di cemento sono sostituiti tubi di acciaio del diametro di 6 piedi (m. 1,829); la condotta è sostenuta da travi armate appoggiate a pilastri in muratura distanti tra loro 81 piedi e 10 pollici (m. 24,942) e muniti alternativamente di apparecchi di dilatazione.

Ogni pilastro è a sua volta costituito da due pilastrini in calcestruzzo di sezione quadrata di 3 piedi di lato (m. 0,9144), appoggiati su una base piana, connessi da un diaframma di 12 pollici (mm. 301) e riuniti superiormente. La figura che riproduciamo rappresenta il dettaglio dell'appoggio.

(B. S.) The New York Central Railroad. 1831-1915.

Questo opuscolo (31 pagine con 20 figure) riassume le vicende ed i progressi più importanti della grande amministrazione americana, che rappresenta 186 precedenti compagnie ed è una delle più potenti organizzazioni ferroviarie degli Stati Uniti.

Il primo inizio si ebbe nel 1826, quando la *Mohawk and Hudson Railroad Cy* fu incaricata di costruire una linea da *Albany* a *Schenectaday*. L'atto costitutivo fu stipulato il 23 dicembre 1914 quando la *New York Central and Hudson Railroad Cy*, la *Lake Shore and Michigan Southern* e nove delle loro sussidiarie, con circa 5600 miglia di linee e 14.000 miglia di semplice binario si riunirono sotto il nome di *The New York Central Railroad Cy*.

Quest'amministrazione ha ora 3700 locomotive, 147.000 carri e 75.000 impiegati. I

suoi treni attraversano otto Stati, nei quali vivono i 2 quinti della popolazione degli Stati Uniti. Un'idea dello sviluppo del traffico si ha dalle cifre seguenti:

Nel 1888		Nel 1914
307	carrozze n.°	3608
1702	carri n.°	143.414
3.151.514	prodotto viaggiatori in dollari	62.273.848
2.479.820	» merci »	105.858.426
563	miglia di binario esercitate	14.537
1.125.506	dividendi in dollari	12.127.525

Le spese per salari dal 1910 sono cresciute del 21 %, mentre per i prodotti si è verificato un aumento inferiore al 14 %.

Sono stati eseguiti molti lavori per aumentare la capacità delle linee: eliminazioni di curve e pendenze; miglioramenti alle stazioni, ai binari, agl'impianti in genere. Il pubblico s'accorge soltanto della costruzione delle grandi stazioni quali la *Grand Central Terminal* a New York e quelle di *Utica* (del costo di circa dollari 4.500.000) e di *Rochester* (del costo di circa dollari 2.500.000). In complesso per migliorie agl'impianti fissi si sono spesi oltre dollari 78.000.000, quasi interamente nei quattro anni che precedettero il 1914. A partire dal 1° gennaio 1900 tutte le linee che ora costituiscono la *New York Central Railroad* hanno speso in ampliamenti, sistemazioni, nuove costruzioni e materiale mobile l'enorme somma di 400 milioni di dollari.

Il treno *Empire State Express*, che fu il primo ad alta velocità degli Stati Uniti, è ora nel suo venticinquesimo anno di esercizio sulla *New York Central Railroad* con un record di oltre 6 milioni di miglia percorse ed 8 milioni di viaggiatori trasportati sicuramente a destinazione. In 25 anni questo treno è aumentato nel peso del 200 %, soprattutto per il materiale in acciaio. Il costo è cresciuto del 300 %, le paghe degli impiegati del 45 %, il numero dei viaggiatori per treno del 75 % e l'introito per viaggiatore-miglio è rimasto stazionario.

Tra le nuove stazioni ha la massima importanza la costruzione della *Grand Central Terminal*, giudicata da molti il lavoro più difficile eseguito nei nostri tempi dopo l'apertura del canale di Panama. Essendosi dovuto ampliare e modificare un piazzale in esercizio, molte opere, come suole avvenire in lavori del genere, hanno avuto una destinazione puramente provvisoria. Sono occorsi 3 milioni di yard cubici di scavo con l'uso di oltre un milione di libbre di dinamite, oltre 125.000 tonnellate S. U.¹ di acciaio e 350.000 yard cubici di calcestruzzo di cemento. Durante i lavori si sono serviti della stazione oltre 150 milioni di viaggiatori senza inconvenienti di sorta.

Nel 1914, contando le domeniche, il numero medio di passeggeri che ha attraversato la stazione in un giorno è stato di 64.585: altre 50.000 persone sono entrate ed uscite per trattare con i diversi uffici.

(B. 8.) Diminuzione dei rischi cui è esposto il personale dei treni. (*Railway Age Gazette*, 28 aprile 1916, pag. 936).

Come si è più volte ripetuto, gli agenti ferroviari che prestano servizio sui treni sono impegnati in un lavoro pieno di rischi; un tale argomento è stato però troppo sfruttato per ottenere aumenti di salario.

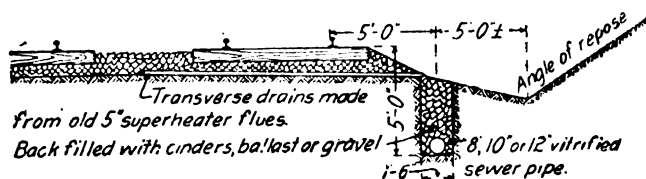
¹ Una tonnellata degli Stati Uniti vale kg. 907,2.

Negli Stati Uniti d'America le paghe di detti agenti sono state aumentate quasi del 40 % negli ultimi dieci anni, mentre il rischio è diminuito, come risulta dal seguente prospetto statistico compilato dall'*Interstate Commerce Commission* per tutte le ferrovie di quella nazione:

Anno	Morti di agenti che prestavano servizio sui treni	Agenti che prestavano servizio sui treni per ognuno morto
1905	1990	133
1906	2310	124
1907	2537	125
1908	1842	150
1909	1344	205
1910	1855	171
1911	1708	182
1912	1663	191
1913	1700	198
1914	1477	211
1915	884	340

(B. 8.) Lavori per il prosciugamento della sede stradale. (*Railway Age Gazette*, 21 aprile 1916, pag. 911).

La figura mostra un interessante dettaglio di lavori di drenaggio della sede stradale eseguiti sulla Pennsylvania Railroad, nei quali la fognatura principale



è parallela al binario: per il prosciugamento della massicciata sono adoperati vecchi tubi per surriscaldatori fuori uso da 5 pollici (127 millimetri).

(B. 5.) Come occorra conservare il cemento. (*Engineering News*, 1° giugno 1916, pag. 1046).

Si è creduto per qualche tempo che fosse sufficiente un tetto impermeabile per il deposito del cemento. Molti anni di esperienza hanno convinto il *Baird* che non è sufficiente un locale per riparare il materiale dall'acqua e che occorre, per una buona conservazione, tener presenti i principi che seguono:

1° il cemento mantiene la sua resistenza, quando è conservato in recipienti chiusi all'aria;

2° il cemento potrà avariarsi meno in sacchi di carta¹ che non in quelli di tela;

3° qualunque sia la natura dell'involucro, il cemento resterà meno avariato se i sacchi saranno accatastati il più strettamente possibile, in maniera da offrire la minima superficie esterna;

4° le cataste di sacchi di cemento siano coperte con copertoni in maniera da impedire la circolazione d'aria nell'interno delle cataste stesse.

¹ Per l'uso dei sacchi di carta vedi il fascicolo 15 marzo 1916, di questa *Rivista*, pag. 129.

Col fascicolo del 15 febbraio 1916
la *Rivista Tecnica delle Ferrovie
Italiane* ha iniziato la pubblicazione
dell'ELENCO DELLE DITTE DI
PRODUZIONE NAZIONALE
FORNITRICI DELLE PUBBLI-
CHE AMMINISTRAZIONI,
divise per qualità di prodotti

Si richiama su questa utile pubblicazione
la speciale attenzione di tutti gli interessati

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61)

OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

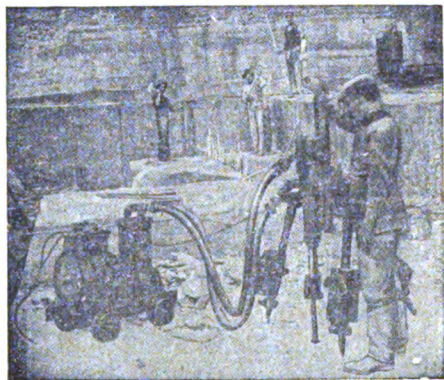
FILIALI { ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16
NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

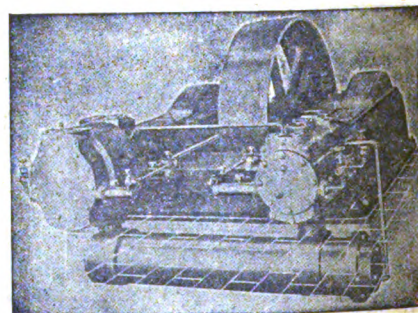
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine
Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi

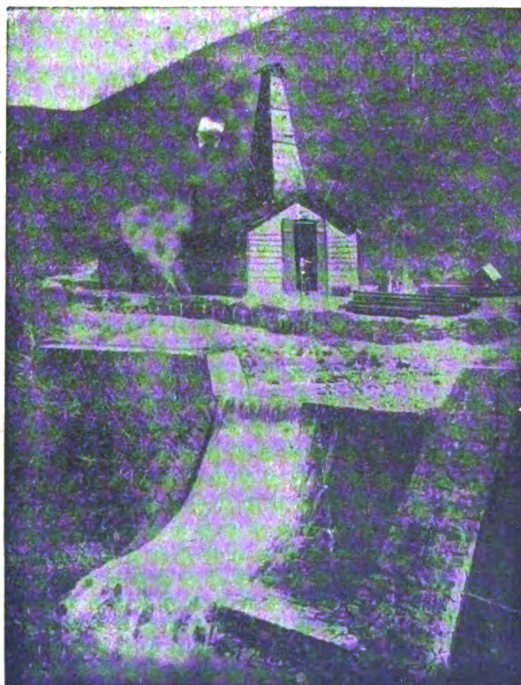


Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima
Roma-Napoli
2000 HP
Compressori
400 Perforatrici
e
Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda, B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE

Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

Abbonamenti annuali: Pel Regno L. 25 — Per l'Estero (U. P.) L. 30 — Un fascicolo separato L. 3.

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

— Quota annuale di associazione L. 18 —

Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.

Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. L. GREPPI - Reggente il Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

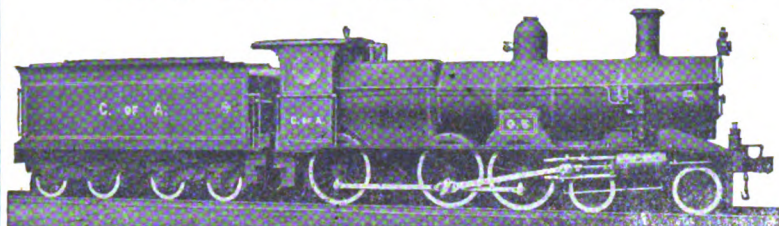
SOMMARIO

	Pag.
SULL'INVECCHIAMENTO DEI CARBONI (Redatto dall'Ing. E. Corsi, per incarico del Servizio delle Ferrovie dello Stato)	53
MIGLIORIE ALLA CENTRALE TERMoeLETTRICA DELLA CHIAPPELLA (Redatto dall'Ing. A. Savoia, per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).	66
SUL REGIME DEGLI STABILIMENTI RACCORDATI IN INGHILTERRA (Ing. L. Belmonte).	71
CONTE CAV. GABRIELE BALDINI.	88
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Italia	91
Ferrovie secondarie della Sicilia — La elettrovia Osimo-Stazione Osimo-Ancona — Norme per l'ordinazione ed il collaudo delle macchine elettriche in sostituzione di quelle tedesche — Per la elettrificazione delle linee Torino-Genova e Torino-Modane — Sviluppo e incremento della industria italiana — Decreti per l'equo trattamento — L'istituto elettrometrico italiano presso il Politecnico di Torino.	
Estero	93
LIBRI E RIVISTE	99
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA
ROMA, Via Poli, N. 29

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico
BALDWIN-Philadelphia



Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Prendendo atto del Decreto Luogotenenziale 4 febbraio 1916, n. 93, che vieta l'introduzione nel territorio del Regno e delle sue colonie, per importazione o per transito, delle merci di produzione o di origine dell'Impero Germanico e dell'Austria-Ungheria, viene da oggi soppressa in questa Rivista ogni pubblicità di Ditte delle dette nazionalità o di loro rappresentanti.

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

SULL'INVECCHIAMENTO DEI CARBONI

(Redatto dall'ing. E. CORSI, per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).

L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, a mezzo dei suoi uffici distaccati a Cardiff e a New York, acquista il carbone in natura (litantrace), necessario ai propri bisogni, direttamente dalle miniere, limitando, il più che sia possibile, gli acquisti a quei tipi, le cui caratteristiche ed il cui comportamento in forno sono ormai da tempo conosciuti.

In antecedenza al 1912 i carboni in natura acquistati erano prevalentemente di origine inglese e provenienti in massima parte dai bacini di Cardiff e Newport, ma nel 1913, per allargare il mercato degli acquisti, si venne nella determinazione di estendere in via normale il campo di approvvigionamento anche ad alcune qualità di carbone americano, fra i migliori per limitata percentuale di materie volatili e di ceneri, cioè più simili al Cardiff, e precisamente delle qualità « Pocahontas », « New River » e « Georges Creek ». Ora, in seguito alle speciali condizioni del mercato mondiale, si sono acquistati anche altri carboni con caratteristiche alquanto differenti.

Unitamente al carbone in natura le nostre ferrovie usano anche il carbone agglomerato, in prevalenza quello confezionato dalle fabbriche di mattonelle italiane, con litantrace minuto inglese e presentemente americano; agglomerante è la pece nel rapporto dal 7 al 10 %.

Una gran parte del carbone acquistato viene subito distribuita giornalmente per la rifornimento delle locomotive e delle macchine a vapore in genere; il rimanente va a formare le scorte di riserva, che in tempi normali raggiunsero la notevole quantità di un milione circa di tonnellate. Di metodo i carboni americani, perchè più minuti e meno adatti a formare scorta, anche pel motivo che meno raramente degli inglesi vanno soggetti a manifestazioni di combustioni spontanee, si mettono subito in distribuzione, riservando a preferenza per l'accumulamento i carboni inglesi.

I cumuli hanno altezze a volte superiori ai 3 e 4 metri e sono formati di 300 a 400 e più tonnellate di carbone, sia in natura che in pani, e debbono rimanere all'aperto nei depositi combustibili della rete ferroviaria per un lungo periodo di tempo, a volte per qualche anno, esposti quindi all'azione degli agenti atmosferici, in condizioni diverse di clima e di ambiente. Ovviamente, sono preferiti per le scorte i carboni agglomerati. Ma poichè questi sono in generale più costosi, a parità di potere calorifico, ne deriva la necessità di formare in parte le scorte anche con carbone fossile naturale.

Si presenta pertanto il quesito se il carbone accatastato e tenuto per un certo periodo di tempo esposto all'aria deperisca; quesito che assume una notevolissima importanza per le nostre ferrovie, per il fatto che, dovendo esse approvvigionarsi quasi esclusivamente di combustibile all'estero, sono costrette di formarsi notevolissime scorte, come sopra si è detto, per provvedere in ogni caso e in ogni evenienza ai propri servizi per un congruo periodo di tempo.

Essendosi negli scorsi anni discusso dell'opportunità di aumentare notevolmente le scorte rispetto a quelle che prima si tenevano, e ciò in dipendenza specialmente di interruzioni di forniture verificatesi per lunghi scioperi nei bacini minerari, la questione del deperimento del carbone nei cumuli veniva ad assumere maggiore importanza, essendo ovvio che, con scorte più ingenti e quindi di maggiore durata, una perdita di calorie anche percentualmente non grande, può portare oneri finanziari ragguardevoli.

Interessava perciò conoscere l'entità di tale perdita di valore del combustibile, anche allo scopo di trovare espedienti coi quali ridurla al minimo.

Non è certo la prima volta che si affaccia alla ricerca degli studiosi la questione della determinazione del deperimento del carbone, in seguito al suo invecchiamento, anzi si può dire che essa abbondantemente fu trattata, per quanto senza dar luogo a risultati definitivi, nei tempi passati e specie in America ed in Inghilterra. Senza far menzione degli studi fatti al riguardo dal Fayol, pubblicati nel 1879 nel *Bullettin de la Société de l'Industrie minérale de Saint-Etienne* (« Étude sur l'altération et la combustion spontanée de la houille exposée à l'air ») e di molti altri, ed allo scopo di citarne solo alcuni fra quelli più recenti, si ricorda che nello *Scientific American Supplement* di New York del 23 maggio 1908, in un articolo di S. W. Paar e N. D. Hamilton, si legge sull'argomento: « Giudicando dalle opinioni di ingegneri pratici e di scienziati, l'accumulare il carbone dà senza dubbio come risultato delle perdite e delle combustioni spontanee. Si ha quindi un deterioramento nel valore del carbone, maggiore o minore a seconda della qualità del carbone stesso ».

Le cause principali di tale deterioramento sono:

- 1° la qualità del carbone nei rapporti della quantità delle materie volatili in esso contenute;
- 2° la presenza di gas infiammabili nei pori dei carboni prima e dopo lo scarico;
- 3° la presenza di piriti o di altri composti di zolfo;
- 4° la quantità accumulata costituente la catasta;
- 5° la presenza dell'umidità;
- 6° la temperatura e l'accessibilità dell'ossigeno al carbone.

Per quanto sopra è detto, è naturale conseguenza che i carboni aventi molte materie volatili debbono avere maggiore tendenza a decomporsi di quelli con poche materie volatili e molto carbonio fisso, come pure è evidente che la presenza di piriti e di composti di zolfo nei carboni facilita colla loro ossidazione lo sgretolamento dei pezzi di carbone e quindi aumenta la presenza del minuto al contatto degli agenti atmosferici.

Gli autori più sopra ricordati citano il risultato di alcuni esperimenti pratici da loro effettuati su diverse qualità di combustibili e che si possono riassumere nel modo seguente:

Dei cumuli di prova uno fu lasciato all'aperto, e quindi al contatto degli agenti atmosferici; un secondo in una atmosfera secca ad una temperatura fra gli 85 e 120 gradi Fahrenheit (da 29 a 48 gradi centigradi) nelle stesse condizioni precedenti e cioè all'aperto, e bagnando il carbone due o tre volte la settimana; un terzo fu collocato in acqua dolce alla temperatura di circa 20 gradi Fahrenheit. L'esperimento durò 9 mesi e furono prelevati i campioni al principio dell'esperimento e dopo cinque, sette e nove mesi.

I dati delle prove di gabinetto portarono ai seguenti risultati:

- 1° che il carbone immerso non perdettero essenzialmente del suo valore;
- 2° che all'aria si ebbe una perdita di potere calorifico dal 2 al 10 %, a seconda del tipo del carbone;
- 3° l'accumulamento a secco non ebbe vantaggio sull'accumulamento all'aperto, eccettuato che con carboni molto solforosi, dove la disgregazione dei composti di zolfo, nel processo dell'ossidazione di essi, facilitava la perdita di idrocarburi esistenti nei carboni;
- 4° nella maggior parte dei casi le perdite apparvero relativamente notevoli alla fine del quinto mese; dal settimo al nono la perdita fu inapprezzabile.

Analoghe ricerche furono fatte dall'« United State Bureau of Mines », intorno alle quali fu pubblicato un lungo articolo nell'*Engineering News* del gennaio 1912, ed il risultato di tali ricerche fu che molti carboni svolgono metano in grande quantità, specialmente nei primi tempi dopo l'estrazione, e che in un anno, durante il quale avvenne l'esperimento, la perdita di potere calorifico per tale causa era al massimo di 0,16 %, dimostrandosi in tal modo che nel periodo dell'esperimento stesso, la perdita dovuta alla eliminazione degli idrocarburi era stata eccessivamente rilevante.

Oltre a tali ricerche praticate in laboratorio, a richiesta della Direzione della Marina americana, furono intrapresi altri e più pratici esperimenti, sempre per risolvere nel modo più esauriente possibile l'importante questione della perdita dei combustibili costituenti le riserve, e che quindi debbono essere a lungo conservati prima di essere utilizzati. Inoltre le ricerche stesse furono estese per verificare se l'acqua marina poteva, come l'acqua dolce, preservare da ogni perdita il carbone.

Si ritiene opportuno ricordare in qual modo procedettero gli esperimenti in questione e quali furono i risultati ottenuti in quel tempo, tanto più che alcuni di tali carboni (New River e Pocahontas) usati negli esperimenti stessi sono ora utilizzati dalle nostre ferrovie.

I carboni scelti per le prove furono 4 e precisamente: New River, per il suo

grande uso nella marina americana; Pocahontas, come carbone da macchine molto usato nelle locomotive delle Società ferroviarie americane, utilizzato pure per produrre del coke, ed ancora perchè usato in prevalenza nei lavori del canale di Panama; carbone di Pittsburg, come tipo ricco di materie volatili e adatto per gas; e finalmente la lignite picea di Shéridan (Wyoming).

Col carbone New River furono confezionati dei piccoli cumuli estraendoli da un solo grande blocco opportunamente frantumato in pezzi di $\frac{1}{2}$ pollice e ben mescolati e collocato in casse munite di fori e immerse in acqua marina in tre località diverse, molto differenti fra di loro per condizione di clima. Altri prelievi dallo stesso blocco di carbone grosso furono esposti all'aria aperta, sia allo scoperto, sia al coperto nelle località sopradette.

Con il carbone Pocahontas la prova venne fatta soltanto in una località in prossimità dell'istmo di Panama con carbone alla rinfusa (grosso e minuto) collocando il carbone stesso in una catasta esposta alle intemperie; ed analogamente con carbone alla rinfusa furono esposti all'aperto i prelievi fatti con carbone di Shéridan e di Pittsburg e di quest'ultimo fu pure collocata una parte in casse immerse in acqua dolce.

Dalle singole quantità dei diversi carboni in esperimento furono prelevati a più riprese, e seguendo speciali criteri, i campioni da sottoporsi alle prove di gabinetto per la determinazione dell'umidità, delle ceneri, dello zolfo e del potere calorifico.

Da tali prove risultò che il carbone New River in un anno di esposizione alle intemperie ebbe a subire una perdita del suo potere calorifico dell'1 % circa. Nessuna perdita apprezzabile si ebbe sui campioni sommersi nell'acqua di mare, dimostrando in tal modo che anche l'acqua marina conserva come l'acqua dolce inalterato nelle sue proprietà il carbone; infine non vi fu quasi nessun sensibile aumento di minuto dovuto allo sgretolamento dei pezzi di cui la catasta esposta alle intemperie era formata. Il Pocahontas, sempre nello stesso periodo di un anno di esposizione agli agenti atmosferici, ebbe a subire una perdita di meno del 0,4 % del suo potere calorifico, e nessun deterioramento apprezzabile si ebbe a notare sulla superficie esterna dei suoi pezzi grossi; il carbone da gas di Pittsburg, durante sei mesi di prova, non ebbe a subire perdite del suo potere calorifico neppure negli strati superficiali superiori del cumulo. Infine la lignite picea perdette, durante due anni e tre quarti, il 5,3 % delle calorie primitive, ma di tale percentuale il 3,5 % si perdette nei primi tre mesi. Si notò pure un certo sgretolamento alla superficie dei blocchi; sgretolamento che nel periodo di prova non si addentrò nei pezzi del combustibile più di 12 a 18 pollici.

Tali sono i risultati delle prove fatte con metodo scientifico dall'«United States Bureau of Mines» prima del 1912 e ricavati dalla rivista sopraccennata; ma molte altre prove si potrebbero citare.

Non tutti gli studiosi che si occuparono della questione hanno presentato risultati concordi sul valore delle perdite che il carbone subisce quando è lasciato esposto agli agenti atmosferici, anzi in molti casi i risultati stessi furono contraddittori, di modo che è rimasto sempre il dubbio sulla entità delle perdite stesse e quindi sulla convenienza di applicare in pratica i mezzi atti per

preservare l'acquirente di carboni, costretto a conservarli per lungo tempo, dalle perdite in questione, qualora queste potessero avere valore industriale. Evidentemente il risultato varia molto secondo la qualità dei carboni, e preme qui ripetere quanto più sopra si è riferito e cioè che il deperimento dei carboni medesimi sarà tanto maggiore quanto più i carboni, specie poi se con forti percentuali di zolfo, sono ricchi di materie volatili, che sono le meno stabili nel permanere nelle particelle di carbone e si presentano pulverulenti, aumentando in tal modo la superficie del carbone medesimo che si trova in contatto cogli agenti atmosferici.

Si è infatti notato in tutte le pubblicazioni che riguardano l'impiego del carbone polverizzato (impiego che si va estendendo in particolar modo nelle industrie metallurgiche) una certa preoccupazione relativamente alla conservazione nei depositi del carbone ridotto in polvere minuta in conseguenza della maggiore facilità che esso presenta alla combustione spontanea, la quale costituisce una palese manifestazione che le condizioni del carbone si sono alterate.

Ma se la quantità di calorie, di cui il carbone si impoverisce nel periodo di invecchiamento del carbone accatastato, non è stata fino ad ora concordemente stabilita, non è messo in dubbio da nessuno che il carbone appena uscito dalla miniera, e nei primi tempi successivi, perda qualche cosa del suo potere calorifico, perdita che ogni acquirente deve subire non potendo praticamente bruciare carbone appena uscito dalla miniera. Infine si può ritenere, come non pochi fra gli studiosi in materia ritengono, che « la proporzione del deterioramento si riduce grandemente col tempo » (E. A. Harman, « L'accumulamento del carbone dal punto di vista della sua conservazione » *Mining-Engineering*, dicembre 1911) e che « confrontando due carboni, l'uno appena estratto dalla miniera, l'altro conservato da tempo, si rileva una notevole differenza del potere calorifico dovuta a perdita verificatasi poco dopo l'estrazione; mentre, se si confrontano due carboni entrambi da tempo accumulati, aventi tuttavia periodi diversi di accatastamento, tale differenza è insignificante » (dal *Monitore Tecnico*, dicembre 1912).

Anche durante la cessata gestione della R. A. per iniziativa del dott. Baroni, allora dirigente del Laboratorio Chimico della Trazione, in Bologna furono fatti alcuni esperimenti sulle polveri dei combustibili fossili pervenuti per l'analisi a quel laboratorio e conservati per qualche anno, e ciò allo scopo di precisare in quale misura potevano col tempo mutare i dati principali di analisi precedentemente determinati.

Le ricerche furono eseguite sui carboni grossi inglesi di diversi giacimenti e su carboni agglomerati, e le caratteristiche trovate sui campioni invecchiati in laboratorio delle due specie di combustibile non presentavano differenze sostanziali dalle rispettive caratteristiche primitive; la perdita di calorie era soltanto un po' sensibile per la polvere di mattonelle.

Anche la prova qualitativa dell'acido umico formatosi per alterazione del combustibile non dava differenze chiaramente apprezzabili.

Procedutosi allora a determinazioni su qualche campione in pezzi di carbone grosso e di agglomerati presi da cataste esistenti presso i depositi combu-

stibili da parecchi mesi, fu riscontrato che il deterioramento era più lento nell'agglomerato che nel litantrace in pezzi; ma anche in quest'ultimo carbone la perdita era lieve, il che conformerebbe il parere di quelli fra gli studiosi della questione che ritengono che il deperimento del carbone, già da qualche tempo estratto dalla miniera, non è praticamente sensibile.

Inoltre dagli studi stessi era messo in evidenza che l'alterazione di un litantrace in genere dipende dai suoi caratteri mineralogici e dalla sua composizione *e per conseguenza non per tutti i carboni, in identiche condizioni, si poteva avere lo stesso comportamento.* Risultò pure che, come era stato messo in evidenza dalle esperienze di Mahler, per ottenere una sensibile riduzione di calorie bisognava considerare un litantrace molto grasso in polvere e tenerlo per molto tempo senza interruzione ad una temperatura di 120 gradi.

Tali condizioni non si verificano mai per i carboni dei bacini di Cardiff e di Newport, che sinora costituirono la massa preponderante negli acquisti fatti sia dalle preesistenti Società ferroviarie, sia dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato. E ciò spiega il perchè alla questione non sia stata mai in Italia data una grande importanza in passato, tanto più che allora non si tenevano scorte molto ingenti.

È anche da tenere presente che in generale si seguì la regola di organizzare la distribuzione per modo da evitare di lasciare il carbone esposto agli agenti atmosferici al di là di due anni. Ma anche le ricerche di cui sopra non hanno però un valore definitivo, dato il loro numero esiguo, tenuto conto del limitato periodo di tempo di invecchiamento delle diverse catoste di carbone da cui furono prelevati i campioni, e mancando dati precisi metodicamente raccolti.

Il Servizio della Trazione delle Ferrovie dello Stato, sul finire del 1913 e al principio del 1914, tenuti presenti i risultati delle precedenti esperienze, degli studi fatti e di quanto era stato pubblicato sull'argomento in Italia ed all'estero, stabili, di accordo col Servizio Approvvigionamenti, di eseguire, allo scopo di chiarire maggiormente la questione, una serie metodica di esperimenti su estesa scala, che dessero nuovi elementi per meglio far conoscere l'entità delle perdite del valore del combustibile accatastato dopo un determinato periodo di tempo, che venne fissato in due anni. E fu stabilito di procedere sia a prove di laboratorio, sia a prove pratiche in locomotiva, su campioni da prelevare a periodi successivi da prestabiliti appositi cumuli. Le determinazioni fisico-chimiche concernenti l'argomento furono eseguite dall'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato.

Per tale studio si formarono in ciascuno dei depositi di Alessandria, Pistoia e Bari, appunto per avere località situate in diverse condizioni di temperatura ambiente, e situate in parte in vicinanza al mare ed in parte entro terra, 10 cumuli così composti:

— 6 cumuli di carbone grosso delle qualità di *Llambdach, Great Western, Risca Black Vein, Ebby Vale, Tredegar, Yorkshire*;

— 3 cumuli costituiti all'interno di carbone grosso *Great Western, Ebby Vale, Yorkshire*, colle murate e lo strato superiore di mattonelle: e ciò allo scopo di verificare l'efficacia pratica di questo abbastanza semplice mezzo di prote-

zione inteso ad evitare il diretto contatto del carbone in natura, il più deperibile, cogli agenti atmosferici;

-- 1 cumulo di sole mattonelle.

Ogni cumulo fu formato con circa 500 tonnellate; i cumuli furono istituiti su arce del deposito combustibili delle località sopraricordate facilmente sorvegliabili, per essere certi che non fossero toccati i cumuli che una volta ogni sei mesi per il prelievo dei campioni per le prove analitiche e pratiche.

I cumuli di carbone grosso furono innalzati con le murate di pezzi fatte con la massima regolarità e la parte superiore del cumulo fu bene spianata.

Ogni cumulo fu fatto con carbone non solo della stessa miniera, ma proveniente da un solo vapore, ed in modo che ognuno rappresentasse la media apprezzatura del carbone del vapore col quale era arrivato in Italia.

Furono prese infine altre disposizioni di dettaglio per poter garantire che l'esperimento si iniziasse nei singoli depositi nelle stesse condizioni ed in modo da poter avere facile confronto fra i dati delle prove analitiche e pratiche.

All'atto della formazione di ciascun cumulo fu prelevato un primo campione per la prova di laboratorio, onde conoscere il tenore iniziale di ceneri, di materie volatili, di carbonio fisso ed il potere calorifico del carbone in esperimento; ciascun campione fu formato di due parti: l'una costituita prevalentemente di grosso, l'altra prevalentemente di minuto. Fu pure prelevata all'inizio la quantità necessaria per dare prove pratiche, l'una con treni merci, l'altra con treni viaggiatori.

Il campione delle mattonelle, sia quello del rivestimento dei singoli cumuli, sia quello delle mattonelle formanti un solo cumulo, fu prelevato colle norme e cautele solite in uso per il prelievo dei campioni contrattuali delle mattonelle delle fabbriche nazionali.

I prelievi dei campioni successivi al primo furono fatti in modo da prendere parte di carbone anche nell'interno del cumulo stesso, affinchè il campione rappresentasse per quanto possibile l'effettiva composizione media di esso cumulo. In modo analogo fu operato per i prelievi per le prove pratiche.

Le prove pratiche successive, su campioni prelevati da ciascun cumulo sotto esperimento negli intervalli prestabiliti, furono eseguite quasi sempre sulle stesse linee, cogli stessi treni e con locomotive dello stesso gruppo.

Come sopra si è detto, fu stabilito che la durata dell'esperimento fosse di due anni dalla formazione di ogni catasta. I prelievi dei campioni per le prove di cui sopra dovevano essere 5: uno iniziale al momento dell'accatastamento, e quattro prelievi successivi alla distanza di un semestre l'uno dall'altro; mentre tre dovevano essere le prove pratiche, una all'inizio dell'esperimento, una dopo sei mesi e l'altra al termine dei due anni fissati per la prova.

Tali furono le norme prestabilite per l'effettuazione dell'esperimento in questione, ma non tutte poterono essere scrupolosamente seguite per cause indipendenti dalla volontà degli operatori. Fra l'altro nel 2° semestre 1914, in seguito a difficoltà locali, poi in causa delle difficoltà di destinare vapori carichi di carbone al porto di Brindisi, si dovette rinunciare ad alcuni dei cumuli di carbone in osservazione che erano stati formati a Bari, di modo che manca-

rono per tali cumuli gli ultimi due prelievi di campioni che si sarebbero dovuti verificare in laboratorio per paragonarli coi risultati dei prelievi precedenti. Così pure non fu possibile, per causa dell'intenso traffico della linea Porrettana nel secondo semestre 1915, far eseguire le prove pratiche dei carboni in esperimento a Pistoia. Era nell'intendimento del Servizio Trazione di prolungare ancora l'esperimento in parola oltre al periodo fissato, ma dovette a ciò rinunciare, date le complicazioni di servizio create dall'intensità e variabilità di trasporti dovuta alla guerra. Si procurerà in seguito, non appena possibile, di riprendere l'esperimento formando altri cumuli, per completare con nuovi dati quelli ora raccolti. Intanto presenta fin d'ora interesse il riferire i risultati sin qui ottenuti.

I carboni usati nell'esperimento in parola sono tutti di origine inglese, perchè in quel tempo non si era ancora iniziato l'approvvigionamento su larga scala dei carboni americani, e sono tutti egualmente atti alla alimentazione delle locomotive. Le caratteristiche normali di essi carboni, rilevate dalla media di molteplici prove analitiche, eseguite nel laboratorio delle Ferrovie dello Stato a Cardiff, quindi subito dopo l'estrazione dalla miniera, negli ultimi anni, variano fra i minimi e massimi seguenti:

Tipo di carbone	Qualità	Calorie *		Ceneri %	Materie volatili %	Durezza
		Mahler	Thompson			
Llambadach	Semibituminoso di Cardiff.	da 8000 a 8300	da 7700 a 8000	da 5,20 a 6,90	da 19,90 a 24,60	media
Great Western	Idem.	da 8100 a 8400	da 7850 a 8100	da 3,50 a 5,50	da 15,00 a 19,50	alquanto friabile
Risca Black Vein	Carbone da macchina a corta fiamma o magro. Bacino di New Port.	da 7500 a 8250	da 7200 a 7950	da 5,60 a 7,30	da 26,00 a 30,50	duro
Ebby Vale	Idem.	da 8100 a 8400	da 7850 a 8100	da 3,75 a 6,20	da 18,80 a 23,40	alquanto friabile
Tredeggar	Idem.	da 8150 a 8400	da 7800 a 8100	da 3,70 a 6,20	da 15,30 a 19,50	pezzatura buona
Yorkshire	Carbone da macchine. Bacino del Midland.	da 7400 a 8100	da 7100 a 7800	da 2,50 a 6,00	da 30,00 a 35,00	alquanto friabile

* Il laboratorio di Cardiff usò il calorimetro Thompson. Nelle sue verifiche il laboratorio dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato in Roma, fatte sui campioni presi dai cumuli dell'esperimento, usò, per maggior precisione, il calorimetro Mahler. Si sono pertanto qui riportati, oltre i valori delle calorie Thompson, i presunti approssimativi valori corrispondenti Mahler, per avere un'idea delle differenze risultanti dalle due determinazioni.

Le caratteristiche trovate sui primi campioni prelevati alla formazione dei cumuli per ogni qualità di carbone, corrispondono abbastanza bene, nelle loro medie, come era facile prevedere, a quelle sopra segnate, ancorchè si tratti di campioni presi dopo la traversata, lo scarico e la formazione del cumulo. Se ne ha infatti conferma esaminando il seguente quadro, nel quale si sono raccolte le medie delle caratteristiche rilevate dai campioni di grosso e di minuto ottenuti dai diversi cumuli formati nelle tre località scelte per l'esperimento. I campioni furono prelevati da ogni singola qualità di carbone considerata, all'inizio della formazione dei cumuli di prova.

Evidentemente non si sono tenuti distinti i risultati analitici ricavati dai campioni prelevati per ciascuna delle località sopra considerate, sia perchè all'atto della formazione dei cumuli nessuna influenza poteva avere la temperatura ambiente della località medesima nè il fatto che essa fosse entro terra o presso il mare, sia per brevità di esposizione, tenuto presente che solo per le determinazioni sottoindicate, l'Istituto Sperimentale ebbe ad eseguire ben sessantasei prove di laboratorio.

Qualità dei Carboni	Calorie Mahler	Ceneri o/o	^a Materie Volatili o/o	Carbonio fisso o/o	Aspetto del Coke	Presenza dell'acido umico	Umidità o/o
Lambradach	7930	6,73	21,80	70,65	Grigio metallico rigonfio	Assenza	0,66
Great Western	8290	4,50	14,80	79,80	Id.	Id.	0,88
Risca Black Vein	7899	7,20	25,00	66,56	Id.	Id.	1,03
Ebby Vale	8135	5,63	19,30	74,30	Id.	Id.	0,76
Tredegar	8198	6,42	15,66	77,00	Id.	Id.	0,89
Yorkshire	7667	5,50	30,54	61,20	Id. compatto	Id. ^b	2,88
Mattonelle di Livorno (depo- sito di Pistoia)	7710	10,06	18,42	69,70	Id. rigonfio	Id.	1,82
Mattonelle di Novi (deposito di Alessandria)	7500	13,44	16,84	68,00	Nero-opaco lucen- te-compacto	Id.	1,72
Mattonelle di Brindisi (depo- sito di Bari)	7312	13,16	18,50	66,08	Grigio-scuro-com- patto	Id.	2,25

^a Detratta l'umidità.

^b Nei campioni di carbone minuto di Pistoia: « tracce ».

Così pure fu constatato che la percentuale di minuto all'arrivo ed i caratteri fisici propri dei singoli carboni scelti per l'esperimento erano abbastanza rispondenti a quelli normali desunti dai precedenti arrivi di carbone di eguale provenienza; caratteri che d'altra parte sono da tempo noti in seguito all'uso

ormai divenuto comune presso le nostre ferrovie delle qualità dei carboni sopra-ricordati.

La presenza dell'umidità nei carboni, specie quando questa è in notevole quantità, favorisce certamente l'alterazione delle proprietà del carbone stesso. E la presenza di tracce di acido umico nei due campioni di *minuto* di Yorkshire, da pochi giorni arrivato a destinazione, costituenti i cumuli a Pistoia, i quali avevano all'analisi chimica una percentuale di umidità del 2,22 % e 2,45 %, ne sono un indizio. La qualità del carbone considerato è appunto quella, rispetto a tutte le altre, che contiene in maggior quantità dell'acqua, senza tener conto che è anche più ricca di materie volatili, le quali sono le più instabili nel permanere nelle particelle costituenti il carbone medesimo, specie poi se questo, come nel caso in questione, è ridotto in minutissimi pezzi, per il fatto che essi presentano all'azione alteratrice degli agenti atmosferici una maggiore superficie.

Dal confronto dei dati presi da principio con quelli presi dopo sei mesi d'invecchiamento, non si rileva alcuna apprezzabile differenza in meno nei valori *medi* del potere calorifico sia dei carboni in pezzi, sia del carbone agglomerato, come pure rimasero inalterate nel loro insieme le rimanenti caratteristiche.

Nessuna alterazione poi visibile si ebbe a verificare all'aspetto esterno dei carboni, ed esaminati i blocchi esterni costituenti le murate, nessun sensibile sgretolamento poté essere constatato.

Tali risultati si ebbero ancora alla fine dell'esperimento, cioè dopo il periodo di due anni durante il quale i cumuli di carbone furono tenuti esposti agli agenti atmosferici. Numerosissime furono le prove analitiche eseguite, ben più di 350, tutte presso l'Istituto sperimentale. I risultati delle prove, sia di laboratorio che pratiche in locomotiva, e l'esame periodico dei caratteri fisici del carbone stesso confermano quindi che non si è avuto nel carbone un deperimento apprezzabile, sia considerando i cumuli costituiti di carbone grosso con le murate dello stesso carbone, sia considerando quelle sempre di carbone grosso con le murate ed il ricoprimento superiore formato di mattonelle. Così pure si può dire per i cumuli di sole mattonelle. Ed infine dai risultati stessi fu messo in evidenza che le diverse condizioni di temperatura ambiente in cui i cumuli furono formati non hanno sensibile influenza sul deperimento del carbone.

Non si riportano tutti i dati relativi a ciascuna prova di laboratorio effettuata su ogni campione prelevato durante i vari periodi di esperimento per brevità di esposizione e per non ingombrare, data la considerevole mole dei dati, con un eccessivo numero di cifre la presente relazione; cifre che d'altra parte non possono tutte considerarsi decisive.

Inoltre tenuto conto che nessuna sensibile influenza ebbero, come è risultato dall'esperimento eseguito, sulla conservazione del carbone di prova le condizioni di temperatura ambiente delle località in cui i cumuli furono formati, nè il fatto che esse località si trovavano o entro terra o in vicinanza del mare, si sono considerate le medie dei valori del potere calorifico e del tenore delle ceneri ricavate dalle prove di laboratorio a cui furono sottoposti i campioni, anzichè i singoli valori; medie che si riferiscono all'atto della formazione dei cumuli e al termine di ciascun periodo di esperimento. Si è limitata l'esposizione dei dati analitici rica-

vati al solo potere calorifico ed al tenore delle ceneri per brevità di esposizione e nella considerazione che le caratteristiche suesposte sono sufficienti a dare una chiara idea del valore di un combustibile.

Inoltre le medie dei valori sopra indicate si riferiscono una volta a ciascuna qualità di carbone considerato, una volta ai cumuli nel loro complesso, distinguendo però quelli formati di carbone grosso con le murate dello stesso carbone, da quelli costituiti sempre dello stesso carbone grosso ma rivestiti lateralmente ed al di sopra di mattonelle, ed infine da quelli formati di sole mattonelle. Da ultimo si sono tenute ancora distinte le medie dei valori del potere calorifico e delle ceneri, considerando insieme i carboni dei bacini di Cardiff e Newport da quelle relative ai carboni del bacino del Midland (York).

Paragonando fra loro i valori successivi delle medie ottenute di cui il quadro a pagina seguente, dopo i vari periodi di invecchiamento, si trovano talune differenze che, sebbene lievi, costituiscono apparenti anomalie; ma che si spiegano osservando che esse scendono al di sotto di quell'ordine di grandezza che corrisponde al limite pratico di approssimazione ottenibile in tali determinazioni, sia nei riguardi dei rilievi di laboratorio, sia per il fatto che i vari campioni sono naturalmente presi da parti diverse del cumulo, la cui omogeneità non può essere perfetta. Inoltre è necessario tener presente lo stato di umidità dei diversi campioni, a seconda dello stato atmosferico del momento in cui fu effettuato il campione; umidità che si fa naturalmente risentire nella determinazione del potere calorifico, diminuendone, a parità di peso del campione, il valore coll'aumentare dell'umidità medesima.

Considerando peraltro le cifre trovate, in grandi linee si può concludere:

1° che nessun deperimento sensibile è stato rilevato dopo l'esperimento effettuato sui carboni della qualità scelta per l'esperimento;

2° che nessuna notevole differenza si ha nella conservazione delle proprietà e caratteristiche del carbone, fra i cumuli sostenuti da murate di carbone grosso e quelli coperti lateralmente e superiormente da mattonelle.

In conclusione, dai dati analitici, confermati anche dalle prove pratiche eseguite in locomotive, ricavati dall'esperimento effettuato nel biennio 1914-15, si ricava che i carboni scelti per l'esperimento in parola, che sono quelli di normale approvvigionamento delle Ferrovie dello Stato, nel limite di due anni di invecchiamento, e nelle condizioni di clima del nostro paese, conservano le loro proprietà abbastanza bene, essendo il deperimento così poco sensibile da non potere essere nel suo insieme rilevato dalle prove analitiche e pratiche. Giova ripetere che tale risultato vale limitatamente alle qualità di carbone considerate.

Tuttavia è certo che, qualora il carbone si presentasse con eccessiva quantità di minuto, la presenza delle murate costituite di mattonelle, oltre che servire di necessario sostegno per la formazione del cumulo stesso, impedirebbe il contatto diretto del minuto coll'umidità, che si ha ragione di ritenere cagioni, più di qualunque altra causa dovuta agli agenti atmosferici, alterazioni alle particelle costituenti i minuti dei carboni, provocando anche a volte un principio di combustione spontanea, specie poi se lo stato di umidità è dovuto a periodi di pioggia ed a neve, seguiti più tardi da giornate calde e prive di ogni ventilazione.

QUALITÀ DEI CARBONI	All'atto della formazione del cumulo		Dopo 6 mesi di esposizione agli agenti atmosferici		Dopo 12 mesi di esposizione agli agenti atmosferici		Dopo 18 mesi di esposizione agli agenti atmosferici		Dopo 24 mesi di esposizione agli agenti atmosferici	
	Calorie Mahler	Ceneri o/o	Calorie Mahler	Ceneri o/o	Calorie Mahler	Ceneri o/o	Calorie Mahler	Ceneri o/o	Calorie Mahler	Ceneri o/o
Llambadach	7980	6,73	8145	6,48	8050	5,91	8038	6,10	8026	6,19
Great Western	8290	4,49	8240	4,91	8255	4,47	8238	4,94	8310	4,24
Risca Black Vein.	7899	7,20	7802	7,10	7705	7,20	7990	7,25	7929	7,15
Ebby Vale	8195	5,63	8180	4,95	8185	5,19	8143	5,27	8300	4,75
Tredeggar	8138	6,42	8154	5,88	8079	5,80	8068	5,75	8190	5,53
Jorkshire	7667	5,51	7690	4,67	7695	4,59	7730	4,60	7535	4,48
Mattonelle di Livorno (deposito di Pistoia)	7710	10,06	7650	10,50	7750	9,49	7640	10,49	7750	9,82
Mattonelle di Novi (deposito di Alessandria)	7500	13,44	7400	12,95	7500	12,54	7470	13,58	7450	12,92
Mattonelle di Brindisi (deposito di Bari)	7312	13,46	7300	14,28	7400	14,74	..	..	..	..
Carboni di Cardiff e Newport, complessivamente.	8090	6,09	8104	5,86	8055	5,71	8083	5,74	8150	5,57
Carbone del Bacino del York	7667	5,51	7690	4,67	7695	4,59	7730	4,60	7535	4,48
Carboni grossi in esperimento con le murate dello stesso carbone.	8010	5,90	8035	5,60	7995	5,50	8015	5,50	8030	5,40
Carboni grossi in esperimento con le murate ed il rivestimento superiore di mattonelle.	8040	5,90	8085	5,00	8045	4,80	8040	4,75	8090	4,90
Carboni agglomerati ¹	7605	12,20	7525	11,72	7625	11,00	7555	12,00	7600	11,40

¹ escluse le mattonelle di Bari perchè mancano le determinazioni relative ad alcuni cumuli che si dovettero demolire prima della fine dell'esperimento.

Ma sul quesito delle accensioni spontanee nei carboni discordi sono i pareri di coloro che se ne occuparono; e l'esperimento effettuato sui carboni inglesi, acquistati dalla nostra Amministrazione, nulla ha messo al riguardo in speciale evidenza, per il fatto che nessun accenno di accensione spontanea si ebbe a rilevare.

Diverso sarebbe il caso per i carboni americani, per i quali il quesito sarà da tenere ulteriormente presente e meriterà a tempo più opportuno nuove indagini.

Da quanto sopra si è venuto esponendo si ritiene di potere infine concludere che nessun sensibile danno economico dovuto al deperimento delle proprietà dei combustibili comunemente acquistati fino ad ora e provenienti dai bacini di Cardiff e Newport risenta l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato nell'accumulare le grandi scorte di combustibile necessario per le esigenze del suo servizio, quando le scorte stesse siano tenute per il periodo di due anni circa, quale normalmente si è fin qui usato.

Migliorie alla Centrale termoelettrica della Chiappella

(Redatto dall'ing. A. SAVOIA, per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi Tav. IX, X e XI, fuori testo),

Nel fascicolo del 15 maggio 1913 di questa « Rivista » è stata descritta dettagliatamente la Centrale termoelettrica che l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato aveva fatto costruire nella cava della Chiappella a Genova per produrre l'energia occorrente per l'esercizio a trazione elettrica della linea dei Giovi.

Essendosi iniziata, nell'agosto 1914, da parte della Società delle forze elettriche della Maira e della Società elettrica Riviera di Ponente ing. R. Negri, la fornitura dell'energia da esse prodotta nei loro impianti idroelettrici, la Centrale della Chiappella cessò di funzionare in via normale e rimase come impianto di riserva, come era stato previsto fin dall'epoca in cui si era deciso di ricorrere all'industria privata per la fornitura dell'energia.

Nella descrizione sopracitata era pure contenuto un sommario accenno circa modificazioni che erano allora in corso di esecuzione o di studio per mettere la Centrale in grado di fare da riserva proporzionata alla richiesta d'energia sui tronchi adducenti a Genova elettrificati o in corso di elettrificazione. Tali lavori interessavano essenzialmente la parte dell'impianto destinata alla produzione del vapore, perchè, per quanto riguarda il macchinario generatore dell'energia elettrica, i due gruppi impiantati fin dall'inizio nella Centrale risultavano sufficienti, anche tenendo conto della maggiore richiesta di energia in seguito all'estensione della trazione elettrica alle due linee complete di valico da Genova a Ronco (estensione già avvenuta nel settembre 1913 per il tronco Potedecimo-Sampierdarena, nel luglio 1915 per la linea succursale dei Giovi e nel maggio 1916 per il tronco Sampierdarena-Genova).

Infatti, mentre uno di tali gruppi era normalmente tenuto di riserva quando la Centrale funzionava in modo continuo, ora che tutta la Centrale è passata di riserva, e non funzionerà più se non in modo saltuario e per periodi di tempo brevi, si potranno benissimo utilizzare entrambi i gruppi in via normale, nei brevi periodi in cui occorrerà il funzionamento della Centrale, per sopperire ad eventuali interruzioni nella fornitura dell'energia idroelettrica.

Inoltre, per poter far funzionare la Centrale della Chiappella (che inizialmente forniva energia a 15 periodi) in parallelo cogli impianti idroelettrici delle due ditte sopracitate, i quali funzionano a 16,7 periodi, è stato necessario aumentare di circa il 10 % la velocità normale di rotazione dei turbo alternatori, ciò che si è ottenuto semplicemente sostituendo alcune parti dei regolatori delle turbine. Siccome in conseguenza di tale aumento di frequenza si dovette pure aumentare di circa il 10 % la tensione di alimentazione dei locomotori, allo scopo di mantenere la intensità della corrente da essi assorbita nel limite di quella prevista nello studio dell'equipaggiamento elettrico (progettato per 3000 Volta di tensione e 15 periodi), e quindi anche la tensione prodotta dalla Centrale, ne risulta che, a parità di corrente erogata, la potenza sviluppata dai due gruppi generatori è stata aumentata press'a poco nella stessa proporzione.

In tal modo, coi due turbo alternatori contemporaneamente in azione, è possibile produrre in modo continuo una potenza di circa 14.000 kw., con punte massime fino a 22.000 kw. circa della durata di cinque minuti.

Invece le 7 caldaie Babcock & Wilcox, con 374 m.² di superficie di riscaldamento, che erano sufficienti per il periodo di funzionamento iniziale della Centrale, non sarebbero più bastate per produrre le quantità di vapore necessarie per sviluppare le potenze sopraindicate. Pertanto si provvide anzitutto all'impianto di un'altra batteria di 7 caldaie del tipo Tosi, pure di 374 m.² di superficie di riscaldamento ciascuna, disposte nella stessa sala delle caldaie Babcock e Wilcox. Le prime 4 caldaie costruite dalla ditta Tosi figurarono, per concessione delle Ferrovie dello Stato, all'Esposizione Internazionale di Torino del 1911, dove funzionarono per alimentare le motrici a vapore, pure esposte dalla ditta Tosi. Anche le caldaie Tosi, come le Babcock e Wilcox, sono munite di economizzatore Green e di surriscaldatore per elevare la temperatura del vapore (a 16 kg. per cm.²) fino a 330° circa.

Essendo la Centrale della Chiappella destinata essenzialmente a fornire energia per la trazione elettrica, essa è naturalmente soggetta a fortissime variazioni nell'erogazione di corrente, ossia nel consumo di vapore; occorre pertanto poter variare rapidamente, entro limiti molto estesi, la quantità di vapore prodotta. Inoltre, trattandosi di un impianto di riserva, è evidentemente consigliabile di ridurre al minimo sia il tempo occorrente per avere le caldaie in pressione, sia il numero delle caldaie da accendersi, forzandone al massimo la produzione di vapore. Si osservi che, se anche il rendimento delle caldaie in tal modo risulta alquanto diminuito, si ha però il vantaggio di ridurre le accensioni, le quali, rispetto ai periodi di funzionamento della Centrale, periodi che saranno assai brevi, importano una spesa notevole.

Perciò, a differenza delle caldaie Babcock e Wilcox le quali funzionano col tiraggio naturale prodotto da un camino in muratura, le caldaie Tosi furono munite di un impianto del tipo Prat per l'aspirazione meccanica del fumo.

Tale impianto (tavola IX), si compone di due camini in lamiera di ferro, alti circa 20 metri ed aventi la forma di tronchi di cono colla base maggiore in alto, e di due potenti ventilatori (uno per ogni camino) del tipo brevettato Louis Prat con un diametro esterno di m. 2,45, ciascuno dei quali è azionato da una mo-

trice a vapore *compound* a scappamento libero, della potenza variabile da 8 a 50 HP. alle velocità rispettive di 350 e di 640 giri al 1'.

Una parte dei prodotti della combustione viene aspirata dai ventilatori e spinta entro una specie di eiettore disposto nell'interno di ciascun camino; uscendo da tale eiettore, la parte dei gas che è passata attraverso ai ventilatori trascina con sé la parte rimanente. Si hanno quindi tutti i vantaggi del tiraggio, mediante aspirazione, senza essere obbligati a dare ai ventilatori delle dimensioni eccessive quali sarebbero necessarie se tutti i prodotti della combustione dovessero attraversarli. Inoltre nell'impianto Prat non si rinuncia completamente al tiraggio naturale, il quale, sebben poco notevole, data l'altezza dei camini, può servire da solo per far funzionare le caldaie quando la richiesta di vapore è molto limitata e, ad ogni modo, viene sempre utilizzata, sommandosi col tiraggio prodotto dall'eiettore, quando questo è in funzione. La pratica ha dimostrato che, anche nel caso che i ventilatori siano azionati da macchine a vapore alimentate dallo stesso vapore dell'impianto (come accade nella Centrale della Chiappella), malgrado le perdite che si hanno nelle diverse trasformazioni dell'energia, tuttavia si ha sempre un rendimento molto migliore che non utilizzando direttamente il vapore mediante un soffiante.

Ad ogni modo, per non aumentare eccessivamente le dimensioni dei ventilatori e la potenza delle motrici relative, oltre il getto d'aria, si può far arrivare nei camini Prat anche un getto di vapore aumentando, così, ulteriormente il tiraggio nei casi di eccezionali richieste di vapore; siccome tali casi si presentano di rado ed hanno breve durata, il maggior consumo di vapore non ha grande importanza ed è compensato, ad ogni modo, largamente dall'economia nelle spese di impianto. Inoltre tale getto di vapore può servire di riserva nel caso di guasti ai ventilatori.

Il sistema Prat, che trova sempre più numerose applicazioni nelle centrali termiche a vapore sia in Italia che all'estero, ha corrisposto completamente all'aspettativa per quanto riguarda la Centrale della Chiappella. Nelle prove eseguite il 20 agosto 1914 (prove che furono limitate a due sole caldaie ed un solo cammino per evitare inutile consumo di combustibile, essendo già la Centrale inattiva), si raggiunse una depressione di 100 mm. alla base del camino, facendo funzionare il relativo ventilatore alla massima velocità e iniettando contemporaneamente il getto di vapore sussidiario.

Si ottenne inoltre per cinque minuti primi una vaporizzazione massima corrispondente a 42.000 kg. di vapore all'ora, pari a 56 kg. di vapore per ogni m.² di superficie riscaldata. Non fu possibile determinare esattamente la quantità di vapore consumato in tale occasione dall'impianto Prat, perchè, siccome la potenzialità delle caldaie della Centrale è molto elevata rispetto a quella delle motrici dei ventilatori, anche usando una sola caldaia per alimentare dette motrici, le perdite proprie della caldaia e delle tubazioni del vapore avrebbero eccessivamente influenzato il consumo delle motrici stesse. Ad ogni modo si ha ragione di ritenere che, anche per tale riguardo, l'impianto sia soddisfacente e che il consumo di vapore per azionare i ventilatori non superi circa l'uno e mezzo per cento della quantità totale di vapore prodotta dalle caldaie quando il tiraggio ha la mas-

sima intensità. Naturalmente diminuendo l'intensità del tiraggio diminuisce pure tale percentuale.

L'impianto dei camini Prat fu fornito, completo con tutto il macchinario relativo, dalla ditta Borroni & Ugolotti di Milano.

Su due caldaie Tosi si ritenne inoltre conveniente mettere in opera, anche presso la Centrale della Chiappella, le griglie automatiche Underfeed colle quali le caldaie stesse avevano funzionato all'Esposizione di Torino e ciò allo scopo di esaminare praticamente la convenienza di estendere tale sistema alle altre caldaie.

Dette griglie, che furono fornite dalla ditta White Child e Beney di Milano (rappresentante della Underfeed Stoker C.^o di Londra) sono costituite da due serie di sbarre di forma speciale disposte perpendicolarmente all'asse della caldaia e inclinate verso le pareti laterali della caldaia stessa in modo da formare due piani inclinati. Tra le due parti più elevate di detti piani inclinati è disposta, lungo l'asse della caldaia, una conca nella quale scende il carbone da una tramoggia situata all'esterno. Da tale conca il combustibile viene spinto, mediante un alimentatore mosso da una motrice a vapore, sui due piani inclinati ed i residui della combustione scendono fino alle parti laterali piane della griglia, donde vengono fatti cadere nel sottostante ceneratoio mediante leve manovrate dall'esterno.

La discesa delle scorie e delle ceneri è facilitata da un appropriato movimento oscillatorio del quale sono dotate le sbarre dei piani inclinati.

L'aria viene spinta attraverso il combustibile da un apposito ventilatore centrifugo a bassa pressione azionato da un motore a vapore. L'alimentazione del combustibile è regolata entro limiti larghissimi in base al numero dei colpi dell'alimentatore.

Quando occorra variare molto rapidamente il regime di alimentazione delle caldaie, si può ricorrere anche al caricamento a mano.

Malgrado i vantaggi che presenta tale sistema (riduzione di spese di personale, miglior regolazione della condotta del fuoco e quindi miglior rendimento delle caldaie), tuttavia, dato il costo elevato d'impianto e la limitata utilizzazione delle caldaie di cui si tratta, non si è ritenuto opportuno di estenderlo.

Anche sulle altre due caldaie, che avevano funzionato all'Esposizione di Torino, fu conservato, per esperimento, il sistema di alimentazione già usato a Torino, cioè quello del tipo Koerting per impiego di nafta (olio minerale pesante) sistema che, oltre al vantaggio di ridurre al minimo le spese di personale per l'accudienza delle caldaie, permette di fare entrare in pressione colla massima rapidità le caldaie stesse, ciò che è di grande importanza, come si è detto, per un impianto di riserva. A ciascuna delle caldaie suddette sono applicati 5 bruciatori Koerting, coi quali l'olio viene preventivamente riscaldato sotto pressione e poi iniettato nel forno mediante un ugello di forma speciale, da cui, sotto l'azione della pressione e per l'alta temperatura a cui è portato, esce finemente polverizzato, mescolandosi con l'aria e bruciando rapidamente ed in modo completo. L'aria viene regolata mediante apposite serrande circolari applicate alle fronti dei focolari; invece la quantità di olio bruciata dipende dalla maggiore o minore pressione alla quale esso è portato nel riscaldatore; tale pressione si può regolare aumentando o diminuendo il numero dei colpi della pompa che comprime l'olio.

Nelle prove eseguite il 21 agosto 1914 sulle due caldaie munite di apparecchi Koerting si ottenne una produzione oraria di vapore di circa 14.000 kg. (pari a circa 18 chilogrammi per metro quadrato di superficie riscaldata), con un consumo di un chilogrammo di nafta per ogni 11,5 kg. di vapore alla pressione di 16 kg. e alla temperatura di 320° circa. Tale risultato corrisponde a quanto era stato previsto e garantito dalla ditta fornitrice.

Su due caldaie Babcock e Wilcox fu invece sperimentato un altro sistema di alimentazione a nafta, sistema che, oltre a richiedere una minore spesa di impianto, ha il vantaggio di poter funzionare mediante l'aria compressa.

I bruciatori usati con tale sistema, rappresentati nella tavola X, sono costruiti su brevetto Lertora, e furono forniti dalla ditta ing. Fortunato Zamara di Genova. Dal tubo *A* entra il combustibile liquido (olio, catrame, petrolio), il quale riempie il serbatoio *C* e, quando la valvola *F* è aperta, viene aspirato dall'eiettore *G*, polverizzato e trascinato nella camera di miscela *M*. Dal tubo *B* arriva del vapore o dell'aria compressa che, uscendo nell'interno del focolare per i fori *L*, trascina con sé la miscela formatasi nella camera *M*. Dal tubo *P* viene introdotta l'aria necessaria per la combustione. Quando l'apparecchio è alimentato a vapore, il combustibile che si trova nella camera *C* viene riscaldato dal vapore delle camere *D* ed *E*. Per regolare la combustione si chiudono più o meno i fori *L*, facendo rotare il cono *R* intorno al suo asse, servendosi dei fori *S*.

Dalla tavola XI risulta in qual modo sono stati impiantati i bruciatori Lertora, così da conservare in opera le griglie comuni, sicchè le due caldaie in questione potrebbero essere alimentate in qualsiasi istante di nuovo carbone, ciò che ha la sua importanza perchè, se l'alimentazione mediante combustibili liquidi permette delle economie nelle spese di personale, richiede però, generalmente, una maggiore spesa di combustibile, data la differenza di prezzo tra il carbone ed i combustibili liquidi anche i meno costosi, pur tenuto conto del maggior potere calorifico.

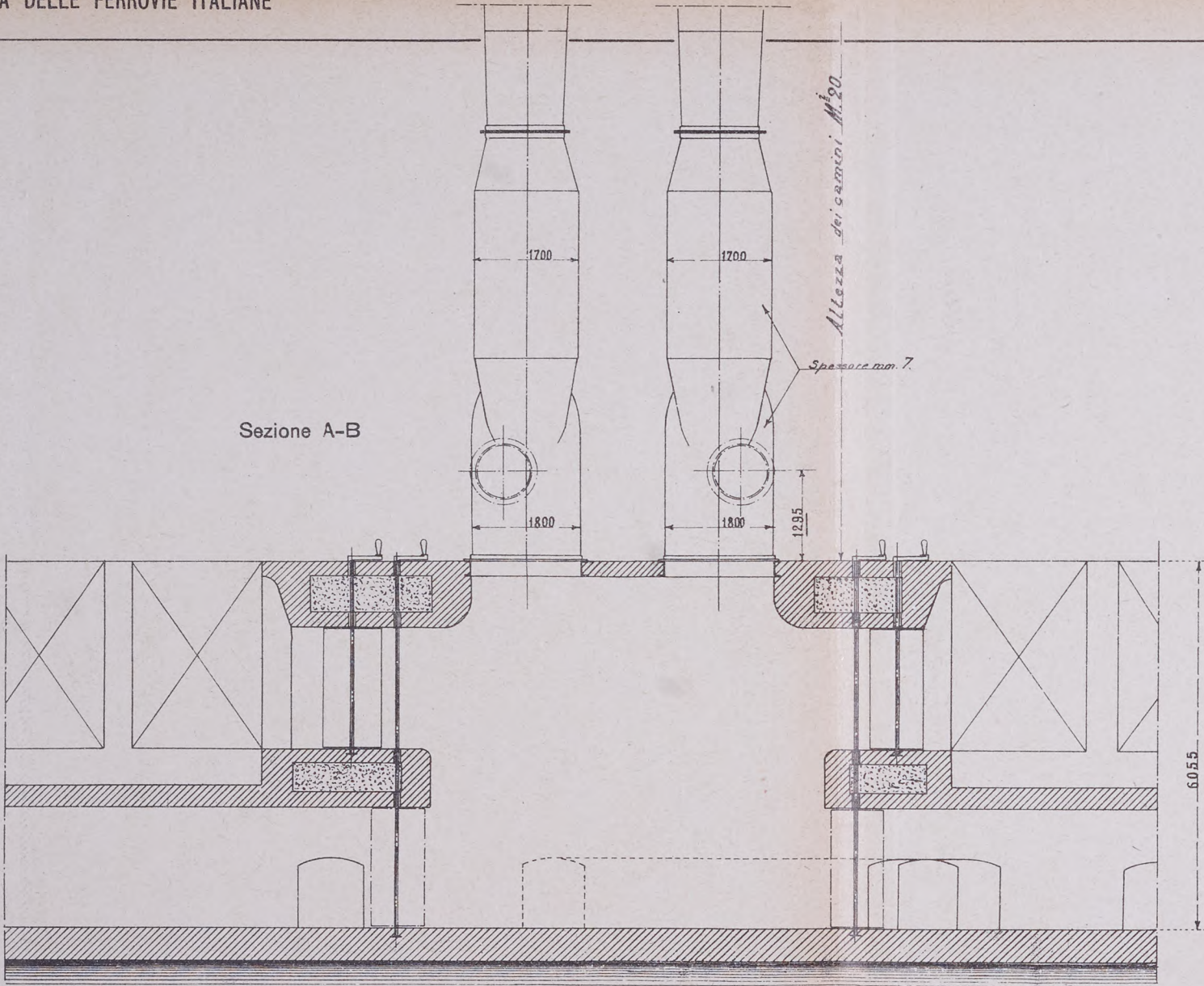
Anche sulle caldaie munite dei bruciatori Lertora furono eseguite delle prove; i risultati furono quasi identici a quelli ottenuti coi bruciatori Koerting.

Per l'alimentazione delle caldaie a combustibile liquido furono impiantati, nella sala delle caldaie, due piccoli serbatoi i quali vengono riempiti, man mano che occorra, mediante una pompa elettrica che aspira il combustibile da un serbatoio principale in lamiera, di 220 metri cubi circa, situato esternamente al fabbricato della Centrale, serbatoio che viene rifornito in caso di bisogno e che costituisce una scorta sufficiente per parecchi giorni di funzionamento continuo delle quattro caldaie della Centrale munite di apparecchi per combustibile liquido.

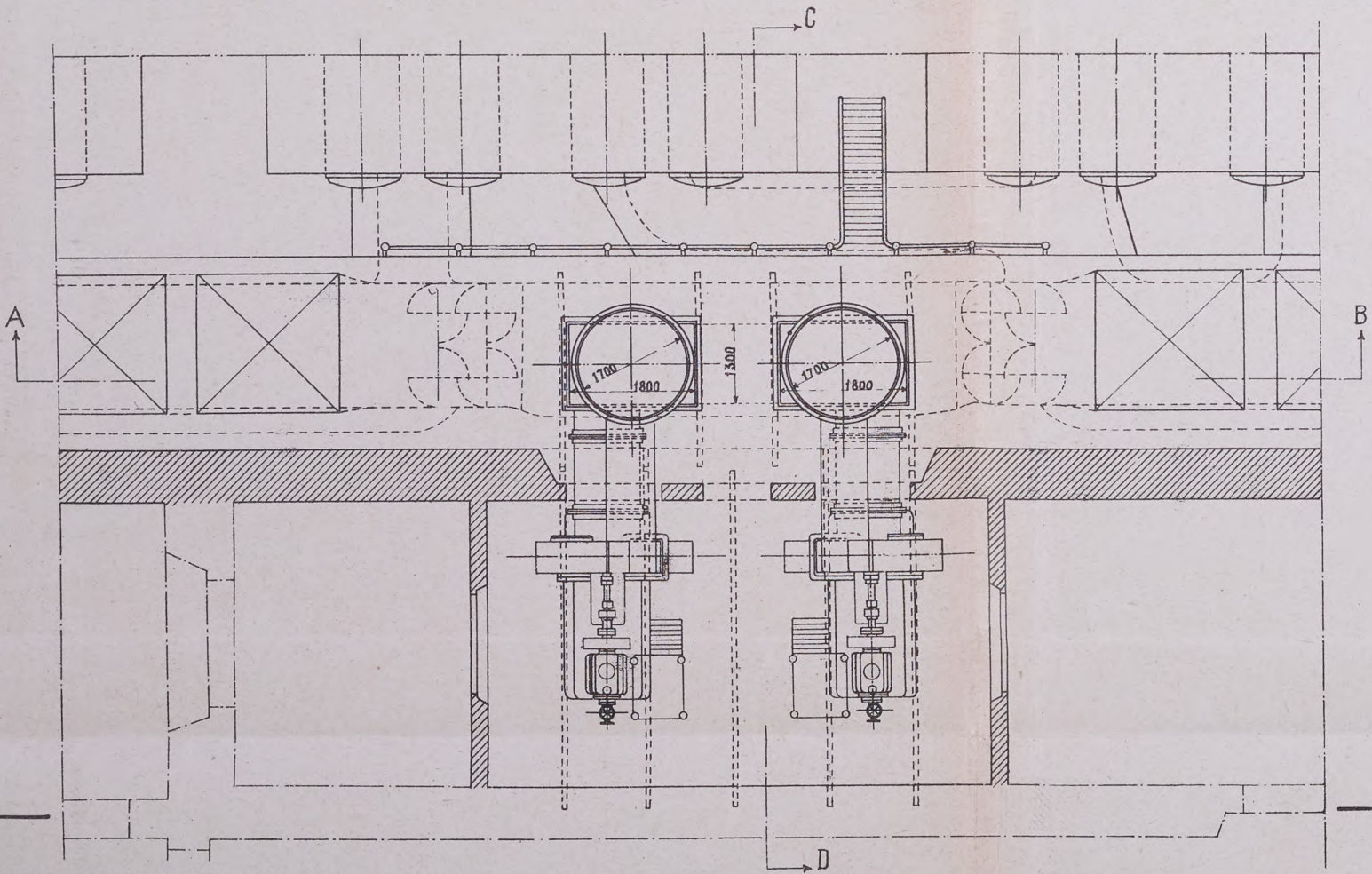
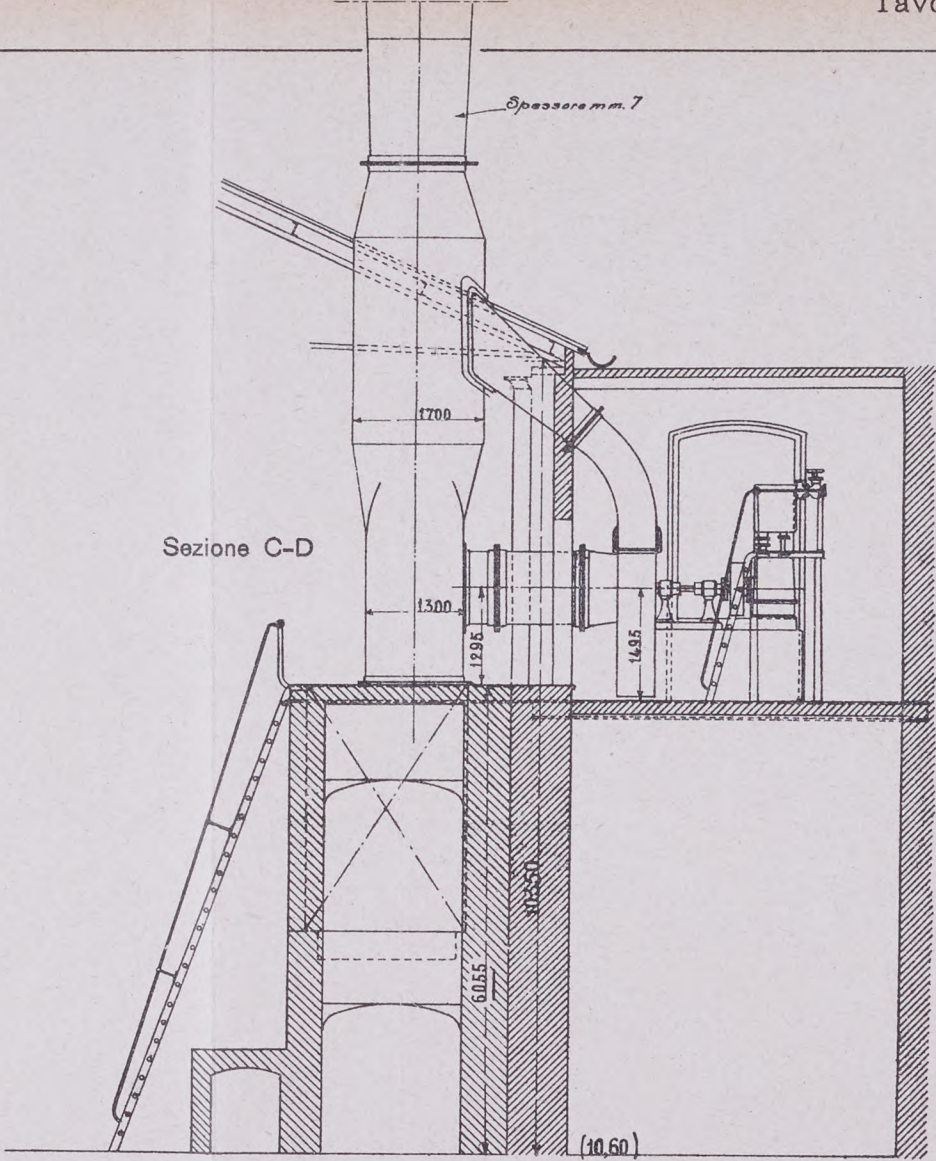
Per l'alimentazione dell'acqua alla batteria di caldaie Tosi si dovettero inoltre impiantare, nella stessa sala dove si trovano le pompe per le caldaie Babcock e Wilcox, due nuove pompe a vapore ciascuna della portata di 90.000 litri al minuto, di cui una di tipo *duplex compound* della ditta Weise e Monski e l'altra del tipo centrifugo, azionata da una turbina a vapore.

Il vapore di scappamento delle pompe suddette viene utilizzato per surriscaldare l'acqua di alimentazione delle caldaie.

Sezione A-B



Sezione C-D

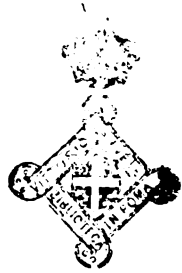


CENTRALE TERMOELETTRICA
DELLA CHIAPPELLA

IMPIANTO PER L'ASPIRAZIONE MECCANICA DEL FUMO (SISTEMA PRAT)

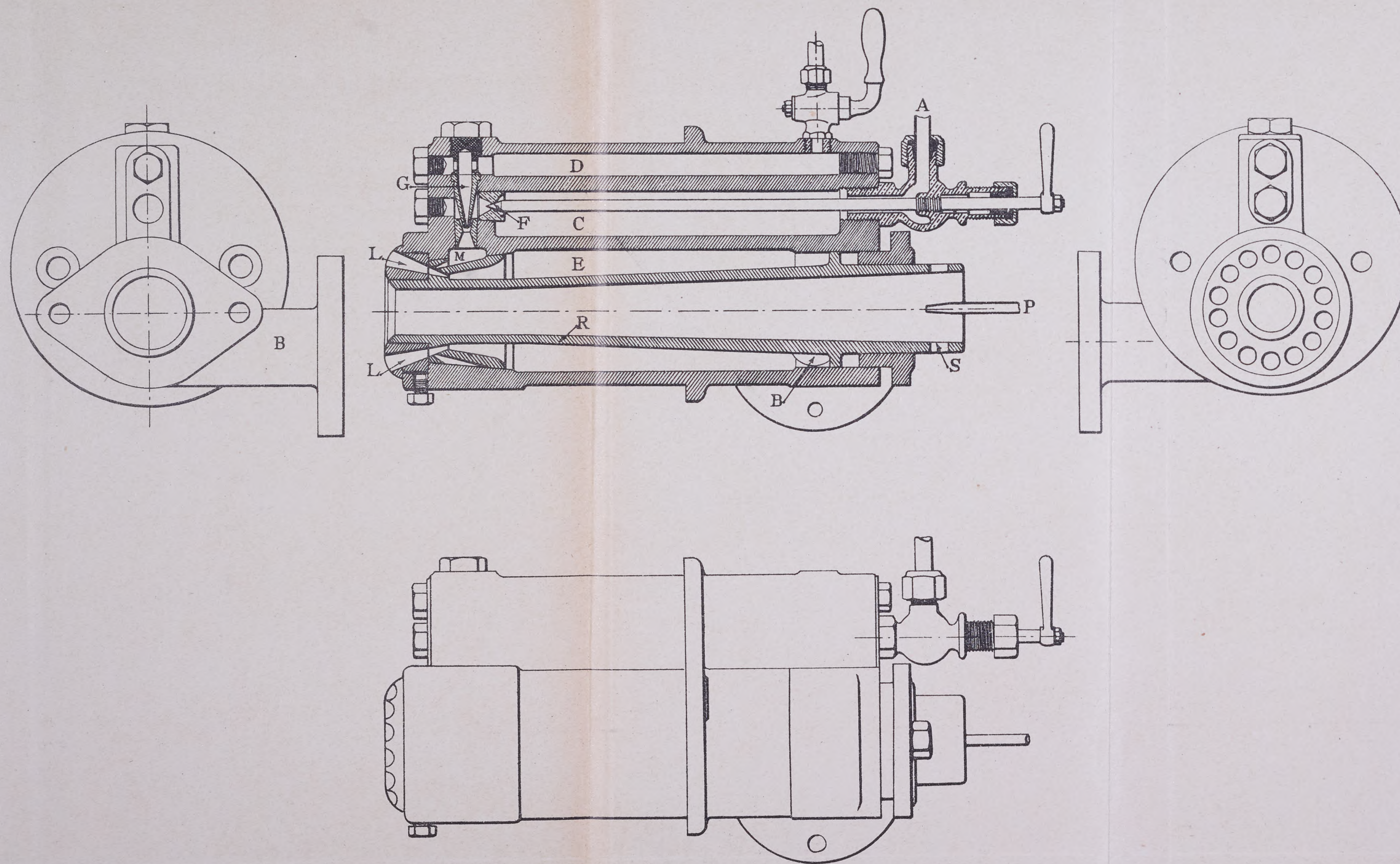
Scala 1 : 100

Pianta



CENTRALE TERMoeLETTICA DELLA CHIAPPELLA

BRUCIATORE LERTORA PER COMBUSTIBILI LIQUIDI

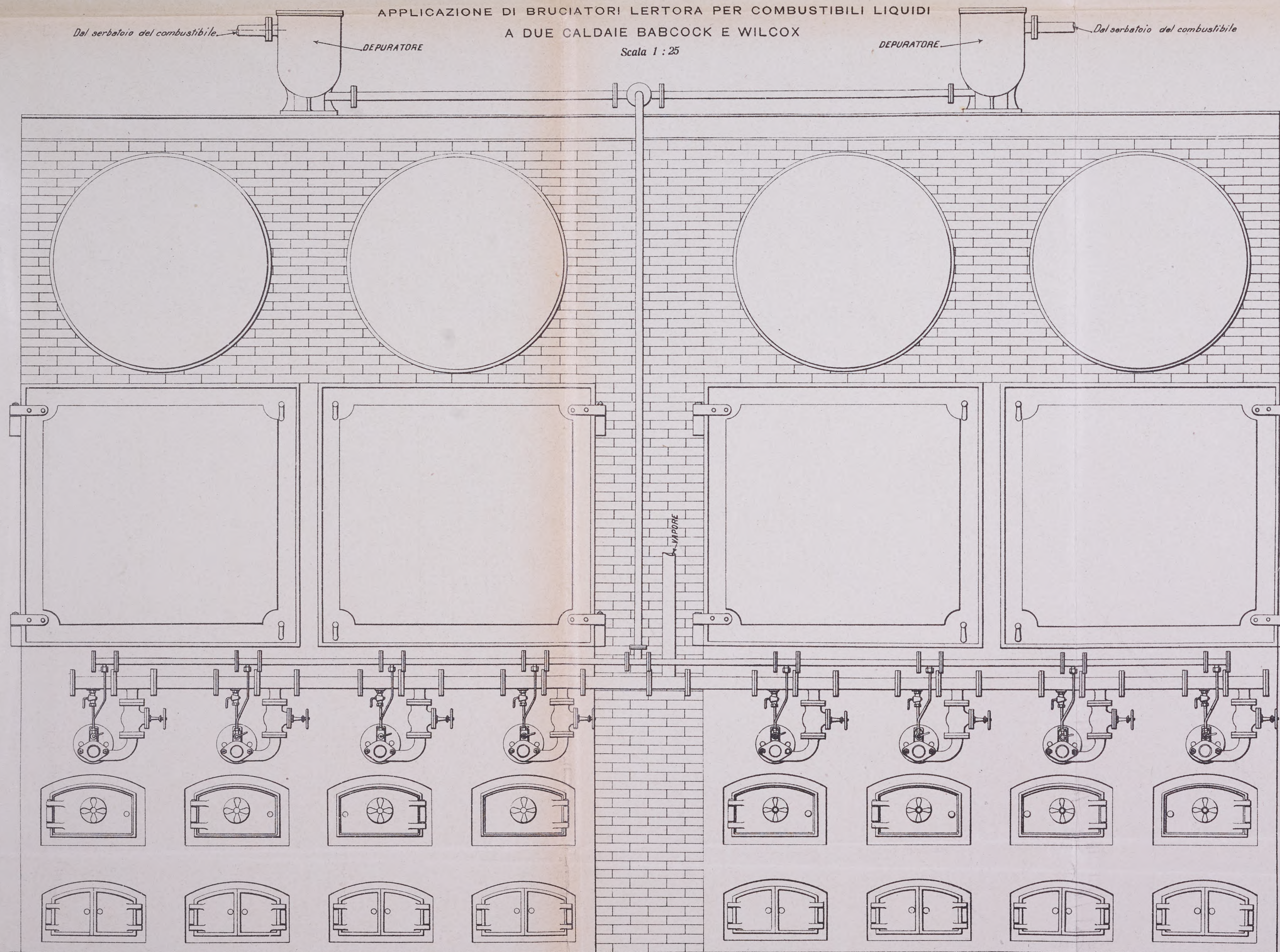




CENTRALE TERMoeLETTTRICA DELLA CHIAPPELLA

APPLICAZIONE DI BRUCIATORI LERTORA PER COMBUSTIBILI LIQUIDI
A DUE CALDAIE BABCOCK E WILCOX

Scala 1 : 25





ING. L. BELMONTE

Sul regime degli stabilimenti raccordati in Inghilterra

(Continuazione e fine. Vedi fascicolo di giugno)

IV.

Esercizio tecnico.

CRITERI DIRETTIVI. — I criteri direttivi che si seguono nel dispositivo dei binari di raccordo si riducono a tre, assai semplici, e coincidenti del resto coi criteri seguiti da noi: *a)* occupare quanto meno è possibile il terreno di proprietà della ferrovia, ed in ogni caso con non molto di più della semplice giunzione; *b)* disporre le comunicazioni e gli impianti in modo che le manovre per la presa e la consegna dei carri sieno le più facili, sicure e brevi possibili; *c)* regolare il dispositivo e lo sviluppo dei binari interni, propri dello stabilimento, congruamente all'entità ed alle caratteristiche del traffico particolare dello stabilimento stesso.

ALLACCIAMENTI IN STAZIONE. — Per gli allacciamenti in stazione poco deve aggiungersi che non sia praticato da noi. L'innesto avviene di massima sui binari di servizio per le merci, e poche precauzioni si ritengono sufficienti. Una staffa fermacarri al di là della linea di chiusura della proprietà ferroviaria, se i binari interni allo stabilimento sono prossimi agli impianti di stazione. Se ne sono lontani, ed ogni qual volta la tradotta per condurre e ritirare carri, o le manovre all'interno dello stabilimento richiedano un certo tempo, allo scopo di svincolare dalle stesse gli altri movimenti di stazione si suole aggiungere un tronco di sicurezza, od almeno due aghi di sicurezza, con manovra a leva unica dei due deviatori formanti comunicazione fra il binario di allacciamento e quello di stazione, leva generalmente collegata con un segnale di uscita dal raccordo.

L'allacciamento mediante deviatori è naturalmente preferito; ma ove la lieve entità del traffico lo permette, e le condizioni del terreno impediscono di fare altrimenti, si fa ancora uso di piattaforme girevoli, le quali peraltro sono armate con un solo tronco di binario, in via normale disposto per le linee della stazione.

Viene considerata come cattiva pratica quella di inserire i deviatori di allacciamento direttamente sulle linee di ricevimento dei treni in stazione, o sui binari di corsa in piena linea; pratica cui si ricorre del resto solo su linee a debole traffico, ed in caso di sfavorevoli condizioni di terreno.

RACCORDI IN PIENA LINEA. — Pei raccordi in piena linea le manovre per la presa e consegna dei carri si fanno, di norma, coi treni di passaggio; cosicchè l'allacciamento

è fatto per accedere al raccordo colle locomotive dei treni di entrambe le direzioni. Non mancano peraltro esempi di raccordi con giunzioni praticate su d'uno solo dei binari di corsa, serviti dai soli treni della direzione corrispondente, o mediante tradotte da una stazione vicina.

Si preferisce l'uso di deviatori incontrati di calcio, ma non costituisce difficoltà la presenza di deviatori presi di punta, purchè manovrati centralmente, e collegati ai segnali.

Sulle linee a traffico rilevante, per rendere minimo il tempo di occupazione delle sezioni di blocco, un binario di scarto viene allacciato da entrambe le estremità sulla linea di corsa corrispondente, costituendo ciò che si suole chiamare *loop*. Vi è ammesso l'ingresso diretto dei treni, e gli impianti pel servizio dello stabilimento diramano dal binario di scarto.

Un binario di ricovero, allacciato alle due estremità col binario di corsa, e su cui ricoverare il treno prima di iniziare le manovre per lo stabilimento, viene sempre richiesto sulle linee a semplice binario, a pendenza sensibile. Questa misura precauzionale contro eventuali fughe di veicoli viene imposta dal Board of Trade.

CHIUSURE. — Sulla linea di confine della proprietà ferroviaria, là dove viene interrotta per dare accesso al binario di raccordo, si suole sempre richiedere l'impianto di una chiusura mobile.

APPARATI DI SICUREZZA. — Il collegamento fra deviatori e segnali è una condizione obbligatoria, imposta dal Board of Trade fin dal 1859, a qualunque nuovo innesto sulle linee ferroviarie. In seguito, fra le proposte del capitano Tyler, incaricato dal Board of Trade di un rapporto sulla frequenza degli accidenti ferroviari, nel 1872, si trova la clausola 24 della sezione B, che suona: « L'innesto alla linea principale di qualunque altro binario che conduce a cave in esercizio, o che sia usato per miniere di carbone, o per altri propositi deve essere protetto col doppio segnalamento da entrambe le direzioni. Il binario dev'essere disposto in modo che le operazioni per prendere e lasciare i vagoni devono interessare il meno possibile la linea principale, e deve avere all'estremità verso l'innesto un tronco di sicurezza, od almeno un deviatoio di sicurezza. Gli aghi dei deviatoio devono normalmente assicurare il libero transito sulla linea di corsa, e devono essere collegati ai segnali ». A queste prescrizioni hanno finito per conformarsi tutte le Amministrazioni ferroviarie.

Data poi la estensione degli arredamenti con sistema di blocco, sulle linee del Regno Unito, un allacciamento in piena linea, anche quando non cade in un Posto di Movimento, coincide generalmente con un posto di blocco; ed essendo assai noto il sistema di segnalazione inglese, non è il caso qui di parlarne ancora. Generalmente si suole aggiungere un segnale per comandare l'uscita di manovre dal raccordo.

Come è noto, il sistema di centralizzazione di manovra di deviatori e segnali, maggiormente usato sulle linee inglesi, è quello a trasmissione rigida. Allora il collegamento richiesto da un allacciamento d'ordinario comporta tre leve: una per la manovra degli aghi, una pel fermascambio, con o senza pedale, la terza pel segnale di uscita.

La distanza massima, permessa dal Board of Trade, fra la cabina di manovra e la punta degli aghi è di m. 60 circa (200 y.) se si tratta di deviatori incontrati di punta, e di m. 90 circa (300 y.) se di deviatori incontrati di tallone. Entro queste distanze il deviatoio d'innesto d'un raccordo può essere manovrato direttamente dalla cabina, e le leve fare parte immediata della serratura di centralizzazione in opera. Ma oltre tale distanza

bisogna ricorrere a particolari espedienti. Spesso si usa stabilire un posto di manovra in prossimità del deviatoio d'innesto del raccordo, comprendente, sole od insieme ad altre, le tre leve anzidette, ed immobilizzare la prima di esse, da cui le altre dipendono, con una chiave normalmente fissata al banco di manovra in cabina. L'estrazione della chiave dalla sua sede normale impedisce di stabilire itinerari incompatibili coll'esercizio del raccordo. La chiave rimane imprigionata nel supporto delle leve al posto di manovra fino a tanto che lo scambio d'innesto non è stato rimesso nella posizione normale. Questo dispositivo presenta l'inconveniente comune a tutti quelli che richiedono il trasporto di chiavi. Epperò spesso si fa uso di consensi meccanici. Sullo stesso supposto delle leve al posto di manovra, od in un punto intermedio fra detto posto e la cabina, è fissato un congegno che lega la leva principale dell'innesto, e la libera solo col rovesciamento d'una speciale leva in cabina, collegata s'intende cogli itinerari incompatibili coll'uso del raccordo. E questa leva non può essere rimessa normale se non è ritornata normale la posizione delle leve al posto di manovra.

Anche quando l'allacciamento è ottenuto mediante piattaforma la posizione della stessa è controllata dalla cabina. Poichè la corona metallica del meccanismo porta ai due estremi d'un diametro un intaglio nel quale si adatta un chiavistello manovrato da una leva in cabina, o comunque collegata all'apparato centrale.

Sulle linee a semplice binario esercitate col bastone pilota, nelle sue svariate modalità di applicazione, un allacciamento in piena linea, ove non sia necessario provvedere contemporaneamente un posto d'incrocio, può lasciarsi sfornito di segnalamento. Un posto di manovra colle solite tre leve viene impiantato, e la prima di esse, che assicura l'immobilità di tutto il sistema, può essere solo mossa coll'azione del bastone pilota, che a sua volta rimane imprigionato col rovesciarsi della leva. Non sono necessarie altre parole per spiegare la efficienza del dispositivo.

Quando la linea è esercitata col solo bastone pilota la serratura Annet è quella più specialmente indicata per conseguire il suindicato programma. In questo caso non tutti i treni possono manovrare al raccordo, ma solo quelli che sono detentori del bastone.

Nei sistemi perfezionati di esercizio col bastone pilota (Tyer, Webband, Thompson, ecc.) invece, tutti i treni possono manovrare. I tipi di serratura più usati in questi casi sono quelli Tyer and Tweedy, Pinkerton, Prince, ecc.¹ la cui descrizione è data in qualunque libro di argomento specifico.

V.

Esercizio commerciale.

a) Tasse di esercizio.

CONSEGNA E RICONSEGNA DEI CARRI. — Come abbiamo già detto, col disposto della legge del 15 agosto 1904, le ragionevoli facilitazioni che le società ferroviarie sono tenute ad accordare, in base all'art. 2 della legge 10 luglio 1854 (ed emendamenti portati da leggi successive) comprendono le facilitazioni per lo allacciamento degli stabilimenti privati, nonchè pel ricevimento, l'inoltro e la riconsegna del traffico di

¹ R. WILSON, *Railway signalling*.

loro pertinenza. È oramai pacifico che fra le facilitazioni riguardanti il traffico sia quella della effettiva *consegna e riconsegna* delle merci allo stabilimento.

Ciò implica naturalmente il diritto di richiedere, anche pei raccordi in piena linea, la fermata di almeno una coppia giornaliera di treni, con adeguata prestazione disponibile, per prendere e lasciare carri.

D'ordinario la presa e consegna di carri si fa su d'uno o più binari, situati accanto a quelli di corsa, o di uso pubblico nelle stazioni, e da cui diramano, a maggiore o minore distanza, gl'impianti dello stabilimento. Essi sono per lo più impiantati su terreno di proprietà della ferrovia, e l'uso può esserne attribuito allo stabilimento, in modo esclusivo, oppure promiscuamente colla ferrovia, in modo subordinato o privilegiato, oppure promiscuamente con altri stabilimenti, o con altri stabilimenti e colla ferrovia, con diritto di *priorità* o di subordinazione, a seconda che contrattualmente è stato convenuto.

Ma quando mancassero i binari di presa e consegna lo stabilimento è in diritto di pretendere che dette operazioni possano espletarsi sui binari del raccordo, previo accertamento della loro idoneità a ricevere la locomotiva della ferrovia.

TITOLI DI TASSAZIONE. — Generalmente parlando i diritti e gli obblighi della ferrovia, nei riguardi del traffico degli stabilimenti raccordati, sono gli stessi che, quale vettore, ha verso le altre categorie di traffico. Per queste la ferrovia è autorizzata a riscuotere prezzi di trasporto (*conveyance rates*) veri e propri, tasse terminali (*terminals*) e tasse per operazioni o servizi speciali (*special charges*).

Le basi massime pei diversi titoli di tassazione, e le condizioni sotto cui esse possono essere applicate, sono date dal quaderno delle tariffe (*Railway Rates and Charges Schedules*) a partire dal 1901-902 confermate dal Parlamento, per ogni società ferroviaria, in esecuzione della legge 10 agosto 1888. Salvo beninteso il disposto delle posteriori leggi 25 agosto 1894, e del 1913, ricordate alla fine del primo capitolo del presente studio.

PREZZI DI TRASPORTO. — I prezzi di trasporto sono commisurati sulle distanze reali, calcolate in miglia inglesi (m. 1610 circa). Se lo stabilimento è raccordato in piena linea la distanza è quella effettiva, contata a partire dai deviatori d'innesto, arrotondata al quarto di miglio (art. 14). Nel computo della distanza dev'essere esclusa quella qualunque lunghezza che, agli effetti del prezzo da pagare, può essere ragione di tasse terminali (art. 10).

Coi prezzi di trasporto s'intendono compensati i servizi di trazione, fornitura del vagone (meno che per le merci della classe A) ed ogni altra prestazione od operazione, incidentale, connessa al trasporto vero e proprio, o che non sia espressamente designata nel quaderno delle tariffe (art. 2).

TASSE TERMINALI. — Le tasse terminali sono indipendenti dalla distanza di trasporto, e si corrispondono in compenso dei servizi ed operazioni che non s'intendono connessi al trasporto stesso.

Se, e fino a qual punto, in caso di divergenza, operazioni eseguite dalla ferrovia sono o meno connesse al trasporto, spetta ai Commissari ferroviari di decidere.

Le tasse terminali si distinguono in tassa di stazione terminale (*station terminal*) e tasse per servizi terminali (*service terminals*). Ecco lo specchio comune a pressochè tutte le ferrovie, che dà le tasse massime per tonnellata inglese (kg. 1016 circa) in

scellini e denari,¹ per le merci in genere ed i minerali, categoria di traffico che ci riguarda più da presso

CLASSI	TASSE TERMINALI MASSIME				
	tassa di stazione terminale p. t.	Tasse per servizi terminali			
		Carico p. t.	Scarico p. t.	Copertura p. t.	Scopertura p. t.
	sh. d.	sh. d.	sh. d.	d.	d.
A	0.3	..	..	..	..
B	0.6	..	..	..	..
C	1.0	0.3	0.3	1.	1.
1	1.6	0.5	0.5	1.5	1.5
2	1.6	0.8	0.8	2.	2.
3	1.6	1.0	1.0	2.	2.
4	1.6	1.4	1.4	3.	3.
5	1.6	1.8	1.8	4.	4.

Per le altre categorie di traffico: (II) Bestiame, (III) Veicoli, (VI) Trasporti eccezionali, (V) Merci deperibili trasportate coi treni viaggiatori, (VI) Collettame trasportato coi treni merci, sono naturalmente previsti prezzi massimi differenti fra loro, e da quelli dello specchio riportato.

La tassa di stazione terminale (art. 3) è diretta a compensare l'uso degli impianti ordinari di stazione, provvisti ed usati dalla ferrovia, quale vettore, in connessione d'un trasporto, prima o dopo del medesimo. È applicabile se altre tasse, aventi o comprendenti la stessa caratteristica, non sono percepite, e solo in una stazione terminale. La quale all'uopo è definita: « una località accanto alla linea ferroviaria dove una spedizione viene caricata o scaricata, prima o dopo di essere stata trasportata; ad esclusione a) delle stazioni di scambio o di trasbordo del traffico, b) degli impianti provveduti in prossimità degli innesti alla linea ferroviaria di uno stabilimento raccordato, se di proprietà dello stabilimento, c) e, nei riguardi del traffico degli stabilimenti raccordati in una stazione, della stazione medesima » (art. 26). Uno stabilimento raccordato quindi, di massima, va esente da tasse a titolo di stazione terminale; ed il traffico cumulativo, in genere, va esente da tasse equivalenti al nostro diritto fisso supplementare, percepito per ogni passaggio dalle linee di una ferrovia a quelle d'un'altra.

I servizi terminali sono quelli indicati nello specchietto, e cioè il carico, lo scarico, la copertura, ed il ripiegamento del copertone. I corrispettivi sono destinati a compensare la fornitura degli attrezzi, del macchinario, della mano d'opera, nonché l'eventuale passaggio per le tettoie od i magazzini della ferrovia. Peraltro, se la merce a carro completo o da considerarsi come tale, prima o dopo del trasporto non è passata per le tettoie od i magazzini della ferrovia, questa non ha diritto di riscuotere tasse per servizi terminali, quando la parte ha richiesto di eseguirli in proprio (rt. 4°).

Siccome poi il quaderno delle tariffe non stabilisce che un servizio terminale possa

¹ 1 scellino (sh.) = 12 pence (d.) = L. 1.25.

essere tassato solo se reso in una stazione terminale, se la ferrovia ne eseguisce qualcuno nell'interno di uno stabilimento raccordato è in diritto di riscuoterne il corrispettivo.

TASSE PER SERVIZI SPECIALI. — Servizi speciali sono quelli che, senza indicazione alcuna di corrispettivi, sono specificati all'art. 5 del quaderno, e cioè:

a) servizi resi in uno stabilimento raccordato, od in connessione con impianti non di proprietà della ferrovia;

b) presa e consegna di merci oltre i limiti di una stazione terminale;

c) pesatura delle merci;

d) sosta delle merci nei carri o nei magazzini della ferrovia, sosta di vagoni privati sui binari di proprietà della ferrovia, ed in generale uso delle proprietà ferroviarie al di là d'un ragionevole tempo, necessario alla ferrovia per i suoi incombenti di vettore, ed alle parti per consegnare o ricevere le merci, come pure ogni servizio reso in dipendenza d'un eccessivo uso come sopra;

e) carico e scarico, copertura e scopertura di vagoni, con merci delle classi A e B;

f) uso di *coal drops*, ossia binari elevati per scarico di carboni;

g) operazioni in corrispondenza di impianti ferroviari nei porti, presso le darsene e gli scali di navigazione in generale, quando i corrispettivi non fossero già stati fissati per atto legislativo. Per i servizi suddetti, quando sieno stati resi a richiesta e nell'interesse della parte, la ferrovia ha diritto di domandare un ragionevole compenso per ogni tonnellata di traffico. Se però, prima che il servizio sia reso la parte abbia notificato alla ferrovia, per iscritto, di non averne bisogno, si presume che non è stato espletato nell'interesse della parte (art. 5).

TASSE PER SERVIZI CONCORDATI. — Il quaderno delle tariffe permette, nei casi di cui appresso, la riscossione di altre tasse, oltre quelle esaminate finora. All'art. 7 di fatti aggiunge che « non è vietato alla ferrovia di stabilire e riscuotere in addizione ai prezzi e tasse del quaderno, tasse supplementari, per binari di raccordo, od altri impianti provvisti o da provvedere per particolare uso di determinati clienti a condizione che i detti raccordi od impianti non occorranza alla ferrovia per i propri incombenti, e che le tasse sieno state fissate d'accordo, per iscritto, e ratificate colla firma dell'utente ».

Queste tasse si riferiscono a raccordi od altri speciali impianti eseguiti su terreno di proprietà della ferrovia, per uso esclusivo di particolari clienti, per servizi di carattere affine a quelli da noi detti accessi speciali, con carico e scarico in punto determinato. L'art. 7 fu introdotto nel quaderno delle tariffe perchè la Midland Rly, la Great Western Rly, ed altre società ferroviarie avevano investiti larghi capitali in acquisto di terreni, per offrire ai loro clienti servizi del genere, e pel godimento dei quali non veniva praticata una tassazione distinta dalle altre. Sarebbe stato ingiusto e dannoso al traffico troncare di netto un simile stato di cose, epperò fu richiesto, a garanzia di tutti, il contratto scritto. L'utente è in grado di conoscere così quanto gli viene richiesto per questo speciale uso della proprietà ferroviaria.

In mancanza di patto in contrario, se la ferrovia usa gli impianti attribuiti al traffico d'un dato cliente, pel traffico di altri, o per i bisogni del servizio generale, una tassa non può essere riscossa a questo titolo.

RACCORDO TIPICO ESENTE DA TASSA DI ESERCIZIO. — Di maniera che se un raccordo, sia esso stabilito in piena linea, od in un posto di movimento, o di blocco intermedio, od in una stazione, viene disposto ed esercitato in modo da non richiedere alla ferrovia

alcuna operazione che non sia connessa al trasporto, od alcun servizio terminale, od alcuno dei servizi pei quali una tassa speciale è permessa, nè alcuna tassa è stata contrattualmente convenuta, lo stabilimento va esente da gravame del genere di quello da noi denominato tassa di esercizio, ed è tenuto al pagamento del solo prezzo di trasporto ordinario, determinato in base alle distanze reali, e colle tariffe in vigore per le merci della stessa classe.

Tale sarebbe ad esempio il caso d'un raccordo ottenuto con un dispositivo permettente lo stacco e l'attacco dei carri colle più semplici e brevi manovre, eseguite colla locomotiva del treno di passaggio.

Peraltro è bene avvertire che anche in questo caso tipico, e non infrequente, se il costo delle operazioni connesse col trasporto è eccessivamente alto, tanto da non potersi ritenere equamente compensato col prezzo di trasporto, sotto la *common law* una tassa supplementare potrebbe essere ritenuta ragionevole.

APPOSITA SEGNALEZIONE. — Ma anche con un dispositivo tipico una tassa potrebbe essere, e lo è quasi sempre, applicata, a titolo di apposita segnalazione, titolo che certamente ricade sotto il punto *a*) dell'art. 5 del quaderno delle tariffe.

Dove un posto di segnalazione deve essere mantenuto specialmente ed esclusivamente pel traffico d'uno stabilimento raccordato, dove non esiste servizio per il pubblico in generale, di modo che al medesimo non deriva beneficio dalla istallazione del posto, l'esercizio della linea, di per sè, non richiede un tal posto, poichè i deviatori ed i segnali potrebbero essere rimossi se il raccordo cessasse di esistere, ciascuna tonnellata del traffico dello stabilimento può essere gravata di una tassa speciale. D'ordinario essa è calcolata in modo da ripetere dallo stabilimento una quota proporzionale alla spesa di esercizio del posto di segnalazione (interessi ed ammortamenti compresi), col coefficiente di proporzionalità dato dal rapporto del numero delle leve afferenti al raccordo, al numero totale delle leve del posto, ciascuna leva considerata pel medio numero di volte che viene giornalmente manovrata.

In tali condizioni di cose, in un caso specifico, una tassa di 3 d. per tonn. fu ritenuta ragionevole.

Ma dove una ferrovia provvede un posto di segnalamento od altra istallazione di sicurezza per soddisfare le richieste del Board of Trade, perchè, ad esempio, una linea ad esclusivo traffico merci possa essere usata pei viaggiatori, od anche solo per conseguire un maggior grado di sicurezza, e non allo scopo di facilitare precipuamente il traffico d'un dato stabilimento, la spesa dev'essere sopportata tutta dalla ferrovia; nè essa può rifarsi, in tutto od in parte, delle spese di primo impianto, o di esercizio, sugli stabilimenti raccordati, a meno che gli stessi, prima della nuova istallazione, sieno stati gravati di tassa per apposita segnalazione.

Si può dire che al di là dei canoni per eventuale fitto di terreno e per la manutenzione della infrastruttura e dell'armamento del raccordo, la tassa per segnalazione apposita sia la sola cui, di massima, normalmente, sono assoggettati gli stabilimenti raccordati nel Regno Unito.

ALTRE TASSE SUPPLEMENTARI — PRESA E CONSEGNA A DISTANZA. — Ma non sono neanche infrequenti i casi di tasse supplementari, per titoli particolari diversi, ma ricadenti tutti sotto l'art. 5 *a*) del quaderno delle tariffe. Riportiamo i principali, quali ricorrono anche nella nostra pratica ordinaria dell'esercizio.

Per le operazioni di presa e consegna dei carri, espletate in modo da non potersi ritenere inerenti al trasporto vero e proprio, tasse supplementari possono essere legalmente riscosse. Così avviene ad esempio se le dette operazioni si compiono non immediatamente dopo la traversa limite segnante il ranco dell'innesto del raccordo; poichè, si dice, non è obbligo della ferrovia, nell'ordinario trasporto, far uscire la propria locomotiva dai binari della società.

Così pure avviene allorchè, in un raccordo in stazione, le operazioni in discorso si compiono a sensibile distanza dal punto ove normalmente si sogliono raggruppare i carri, prima del trasporto, o dopo. In un caso particolare simile, di raccordo praticato sui binari di manipolazione diretta, una tassa supplementare eguale ai tre quarti di quella di stazione terminale fu ritenuta ragionevole.

USO DELLA LINEA E DEGLI IMPIANTI OLTRE IL NORMALE. — Similmente, a titolo di uso della linea e degli impianti ferroviari, oltre un ragionevole tempo. Ricorre, ad esempio, quando per la insufficienza dei binari interni del raccordo, o per la loro posizione, lo stabilimento non può dare rapido sfogo al traffico che gli compete. In questo caso, se si è costretti a tener fermo il treno di passaggio oltre un ragionevole tempo avviene di fatto che la linea ferroviaria è usata come asta di manovra del raccordo.

In un caso particolare del genere fu ritenuto che per la fermata di un treno di passaggio, oltre i quattro minuti, l'imposizione d'una tassa speciale e supplementare era ragionevole.

PROLUNGATO USO DELLA LOCOMOTIVA. — Una speciale tassa per prolungato uso della locomotiva può ricorrere quando, nelle identiche precedenti circostanze costruttive di un raccordo, l'uso richiesto della locomotiva si ritiene superiore a quello strettamente necessario come inerente al trasporto.

TRADOTTA. — A titolo di tradotta una tassa speciale può ragionevolmente essere imposta quando la ferrovia conduce il traffico fuori del proprio sistema (prima o dopo del trasporto vero e proprio), percorrendo un binario non di sua proprietà.

In un caso specifico il servizio d'una stabilimento raccordato comportava la tradotta dei carri mediante macchina di manovra, appena staccati dal treno di passaggio, per 1100 m. (54 chains) e l'uso della locomotiva di manovra per tutto il giorno lavorativo. Una tassa di 6 *pence* per tonn. fu ritenuto ragionevole compenso per la tradotta, l'uso della locomotiva, la segnalazione e la prestazione di personale.

MANOVRE SPECIALI. — A titolo di manovre speciali ricorrono spesso tasse supplementari riconosciute ragionevoli. È d'uopo naturalmente che le manovre sieno realmente fatte nell'interesse del raccordo, ed a sua richiesta, e non, ad esempio, per difetto di impianti di proprietà della ferrovia. Questa è in diritto di richiedere che i carri le sieno consegnati in colonne di manovra, secondo l'ordine prestabilito. Se lo stabilimento si uniforma a questa prescrizione, le eventuali manovre eseguite per attaccare i carri in diversi punti del treno, non possono essere ragione di speciale tassa.

Nel caso di un raccordo cui faceva capo traffico per treni completi, ed a richiesta dello stabilimento la ferrovia era tenuta a smistare i carri, e ad introdurli su separati binari, fu convenuta una tassa di 7 scellini per ora di locomotiva di manovra, al di là di sei e di dodici minuti gratuitamente assegnati per ogni treno in arrivo dall'una o dall'altra direzione.

In un altro caso in cui i carri di uno stabilimento, per essere consegnanti e ritirati,

richiedevano speciali manovre, una tassa fu convenuta pari ad un quarto della tassa terminale di scarico in stazione.

PRESTAZIONI DI PERSONALE. — Dove la ferrovia necessariamente mantiene del personale amministrativo per sorvegliare il traffico d'un raccordo, dirigerne le operazioni d'indole ferroviaria, tenerne la contabilità del movimento, una tassa per speciale prestazione di personale viene generalmente corrisposta. Tuttavia sotto questo titolo allo stabilimento non può essere richiesto di più della tassa di stazione terminale, ed il 30 % di detta tassa viene d'ordinario ritenuto ragionevole compenso.

TASSA DI SOSTA. — La tassa di sosta, pel fatto dell'esteso uso di vagoni di proprietà privata, e di cui ci occuperemo in seguito, viene risolta nei suoi due elementi costitutivi (uno dei quali, il secondo, nel nostro sistema tariffario è dato dalla spesa di stazione incorporata nel diretto fisso). E cioè il nolo del vagone e l'uso degli impianti ferroviari, al di là del limite assegnato. I due elementi si applicano cumulativamente quando si tratta di trasporti eseguiti con carri di proprietà ferroviaria, si applica la sola tassa di occupazione di suolo, nel caso che il vagone usato è di proprietà privata.

Per comprendere il carattere della tassa di sosta nella pratica ferroviaria inglese bisogna tener presente in primo luogo che la fornitura del vagone, come dei mezzi adatti al carico ed allo scarico sono prestazioni incidentali al trasporto, e quindi tanto l'uso del vagone, come quello degli impianti di stazione, per un ragionevole tempo, si ritengono compensati col prezzo di trasporto. In secondo luogo che i vettori terrestri sono considerati assicuratori delle merci, con responsabilità assai gravi, che cessano col cessare del trasporto (*transit*). Risolto il contratto di trasporto, ossia cessato il *transit*, anche se la merce non è stata riconsegnata al destinatario, il vettore cessa di essere tale ed assume la figura di consegnatario, con responsabilità assai minori.

La tassa di sosta quindi non ha elementi a carattere di penalità, si applica quale compenso del consegnatario, e comincia a decorrere dalla cessazione del *transit*.

Sul documento di trasporto (*consignment note*), fra le condizioni, stampate sul verso, alle quali generalmente il trasporto è subordinato, è detto che il *transit* cessa

- a) coll'offerta della merce al domicilio del destinatario;
- b) 24 ore dopo che la notizia dell'arrivo della merce in stazione è stata data al destinatario in persona, o lasciata per iscritto al suo domicilio, o inviata per posta.
- c) 24 ore dopo l'arrivo della merce in stazione quando l'indirizzo del destinatario non è segnato sul documento di trasporto o sulla merce.

Ecco le tasse che generalmente si applicano:

Per trasporti eseguiti in vagoni di proprietà ferroviaria, per giorno, o frazione di giornata, e per vagoni di portata:

inferiore alle 15 tonn.	3 scellini;
superiore alle 15, ma inferiore alle 20 tonn.	6 scellini;
id. alle 20 id. alle 30 tonn.	12 scellini;
id. alle 30 tonn.	20 scellini.

Copertoni: 1 scellino per copertone e per giorno, o frazione.

Per trasporti eseguiti in vagoni privati è applicata la tassa di 6 d. per giorno, o frazione.

Le stesse tasse si applicano quando i vagoni ed i copertoni richiesti non sono usati dal mittente entro le 24 ore.

Nei termini assegnati per la decorrenza delle tasse di sosta non sono ammessi compensi fra più trasporti.

Generalmente le condizioni esposte valgono anche per gli stabilimenti raccordati ma spesso sono stipulati termini e tasse minori. Ed alle volte, anche senza specifiche contrattazioni tali diminuzioni hanno luogo, poichè le tasse rappresentando il reale corrispettivo d'un servizio reso, esse sono commisurate sul costo del servizio, e quindi sugli elementi di esso, quali, ad esempio, il prezzo di acquisto del terreno, il costo dell'esercizio locale della stazione, il mercato generale dei prezzi, il rischio nella perdita degli affari cui può dar luogo un ingombro, e simili.

ARBITRAGGIO. — Tutte le divergenze che possono sorgere intorno all'applicazione ed alla misura delle tasse terminali e delle tasse per servizi speciali devono essere sottoposte in prima istanza ad un arbitro nominato dal Board of Trade, su domanda di una delle parti. Il lodo deve decidere sull'intera materia controversa, e non decidere una questione, per esempio la ragionevolezza dei termini gratuiti, e rinviare l'altra quella della ragionevolezza delle tasse, al giudizio ordinario.

b) Abbuoni.

DEFINIZIONI. — Dato che il traffico degli stabilimenti raccordati, in via di massima, va esente da tasse terminali, e tenuto presente il modo come sono calcolate ed applicate nella pratica corrente inglese, le tasse ferroviarie, e cioè mediante prezzi fatti da stazione a stazione, comprendenti d'ordinario il prezzo di trasporto e le tasse terminali, è ovvio che gli stabilimenti raccordati ottengano delle riduzioni sui prezzi di tariffa, riduzioni che si denominano abbuoni.

I trasporti che usufruiscono d'un raccordo avendo generalmente corso in conto corrente, il saldo degli abbuoni viene fatto allo stesso modo. Ma non è escluso che l'abbuono possa farsi anche per diffalco, all'atto del pagamento, in affrancato od in assegnato, delle tasse di trasporto.

La legge 25 agosto 1894 (art. 2), riconoscendo giuridicamente la pratica degli abbuoni, ha stabilito che quando la merce è ricevuta o riconsegnata su d'un binario non appartenente alla ferrovia e nasce disputa, col mittente o col destinatario, circa gli abbuoni sulle tasse esposte, perchè non fu fatto uso degli impianti di sua proprietà, e non furono da essa prestati servizi terminali, la Commissione per le ferrovie ha giurisdizione per conoscere di tale disputa, e fissare al caso un giusto e ragionevole abbuono.

Nel determinare la misura di un abbuono i Commissari possono contemporaneamente decidere della ragionevolezza delle tasse applicate per servizi terminali eventualmente prestati allo stabilimento.

Quando il prezzo pagato da terzi, allo stabilimento, per l'uso del raccordo, comprende le tasse ferroviarie, essi hanno veste per reclamare un abbuono. Il cliente dello stabilimento in questocaso è considerato come un agente del medesimo.

COME SI PROCEDE. — La questione capitale in quella degli abbuoni è quindi di determinare se di un raccordo i binari o quelle parti degli impianti su cui si fa la presa e consegna effettiva del traffico appartengono o no alla ferrovia. Ed i Commissari sogliono giudicare accertando le seguenti circostanze: a) a chi appartiene il terreno su cui detti binari sono impiantati; b) chi ne ha sostenuto le spese d'impianto; c) chi ne sopporta le spese di manutenzione; d) chi ne gode l'uso privilegiato; e) chi l'uso subordinato; f) quan-

danche costruiti su terreno di proprietà della ferrovia e dalla stessa mantenuti, se l'industriale gode esclusivamente dell'uso di essi.

Agli effetti del diritto o meno ad abbuoni l'impianto non appartiene alla ferrovia quando è stato costruito ed è mantenuto da un privato che ne ha l'uso; e ciò anche quando il terreno su cui sorge è di proprietà della ferrovia, che ne sopporta pure le spese di manutenzione per la parte costituente l'allacciamento vero e proprio, che ne ha l'alta sorveglianza, ed il diritto di usarne, ma eccezionalmente, o subordinatamente al privato. Dove, in altri termini, lo stabilimento ha diritto preminente di uso dei binari di presa e consegna, e la ferrovia solo un uso subordinato, si ritiene che l'impianto non appartenga a quest'ultima.

Non così invece quando l'impianto, su terreno di proprietà della ferrovia, corre parallelamente ai binari di corsa, giace sullo stesso corpo stradale, fu costruito ed è mantenuto dalla ferrovia, che ne usa principalmente, pur permettendone l'uso subordinato ad uno stabilimento.

L'abbuono su d'un prezzo fatto è naturalmente proporzionale alla tassa per quello o quei servizi, che la medesima contempla come prestati, ma che di fatto la ferrovia in tutto od in parte non compie. Così, ad esempio, solamente per la esenzione, da parte della ferrovia, di provvedere il binario, e lo spazio di carico e scarico, i Commissari in un caso specifico accordano all'utente d'un raccordo l'abbuono di una somma pari ad un quarto della tassa di stazione terminale.

ALTRE NORME. — Non si ha diritto ad abbuoni quando si tratta di servizi che la ferrovia non è obbligata per legge ad eseguire, e che tuttavia eseguisce a prezzo da essa fissato, ed a richiesta dell'industriale. Così, per esempio, non si ha diritto ad abbuoni quando la ferrovia consegna il traffico proveniente dalle proprie linee, e diretto ad un industriale che ha uno stabilimento raccordato ai binari d'una seconda ferrovia, facente capo nella stessa stazione, a questa seconda ferrovia, piuttosto che sui binari dello scalo merci comune.

Parimenti non si ha diritto ad abbuoni là dove fra industriale e ferrovia i rapporti per l'uso d'un raccordo sono regolati da una convenzione stipulata posteriormente alla legge 25 agosto 1894, ed all'approvazione del quaderno delle tariffe.

In fatto di abbuoni è ammesso, da parte della ferrovia, la facoltà di compenso, ossia la facoltà di negare un abbuono sotto un certo titolo, fondato, quando la somma così reclamata può essere ritenuta, in tutto od in parte, per altri servizi prestati e non compensati nella tassa percepita.

c) Vagoni privati.

GENERALITÀ. — Benchè nessuna espressa prescrizione legislativa dia facoltà, a chi si avvale della strada ferrata, di trasportare il proprio traffico in vagoni di proprietà privata, tale facoltà si trova nella *common law*, e gli atti statutari di varie ferrovie vi fanno riferimento; ed è stata così invariabilmente ammessa e riconosciuta che deve essere considerata come un diritto chiaramente stabilito.¹ Di modo che sebbene sia da ritenersi che quando una ferrovia trasporta come vettore ordinario, a piena responsabilità, abbia diritto di impiegare il proprio veicolo, praticamente uno speditore può

¹ COCKBURN, op. cit.

sempre scegliere di trasportare in vagoni privati piuttosto che in quelli di proprietà della ferrovia, rinunciando in tutto od in parte, al beneficio dell'assicurazione (*at owner's risk*), come quasi generalmente avvengono i trasporti degli stabilimenti raccordati.

Nè ha importanza che i vagoni appartengano proprio allo speditore piuttosto che ad altri. Esistono di fatti apposite società che ne concedono in fitto mediante compenso annuo variabile dalle 200 alle 600 lire.

Le norme che reggono l'uso e la circolazione dei vagoni privati sono naturalmente indipendenti dal fatto che il proprietario o l'utente dei medesimi gode della proprietà o dell'uso di uno o più stabilimenti raccordati. Ma di fatto sono due questioni che vanno pressochè sempre assieme, dappoichè sono appunto gli stabilimenti raccordati che fanno maggiore uso di carri privati, e che in questo loro diritto sono meno ostacolati dalle società ferroviarie.

Ma che uno stabilimento raccordato usi, pel traffico che vi fa capo, vagoni di proprietà privata, non esonera la ferrovia, se richiesta, di fornire carri. Non sempre, nei singoli atti statutari si rinviene una clausola espressa in tal senso. Ma è da tenere presente che è oramai pacifico che gli atti statutari vanno interpretati in senso restrittivo in quanto riguarda le società ferroviarie, ed in senso amplificativo in quanto concerne il pubblico. Sicchè nel maggior numero dei casi, anche in difetto d'una clausola espressa, la fornitura dei carri agli stabilimenti raccordati aventi vagoni propri, può passare fra le facilitazioni che una ferrovia, in forza delle leggi del 1854 e del 1904, è tenuta ad accordare. Peraltro gli atti statutari meno antichi fanno espresso obbligo alla ferrovia se richiesta dal possessore di uno stabilimento raccordato di provvedere vagoni adatti e sufficienti ad ogni specie di traffico passante sulle linee della ferrovia, ad eccezione del carbone, delle scorie, di materie di rifiuto, e simili.¹

DISPOSIZIONI DI TARIFFA. — Questa pratica alquanto incerta è stata chiarita dal quaderno delle tariffe del 1891-92, ove i prezzi di trasporto della classe A sono stati calcolati come se il vagone non appartenesse al vettore (art. 2°), facendo facoltà alle società ferroviarie di non fornire carri pel trasporto di merci della detta classe, o di calce alla rinfusa, di sali alla rinfusa e di altre merci specificate, quando sono presentate al trasporto in modo da poter danneggiare i vagoni.

In pari tempo è stabilito che se pel trasporto di merci, non della classe A, la ferrovia non provvede il carro, il prezzo di trasporto previsto sarà ridotto di una somma che per distanze fino a 50 miglia sarà fissata, in caso di disaccordo, da un arbitro nominato dal Board of Trade, e per distanze superiori a 50 miglia sarà uguale alla tassa che le società sono autorizzate a percepire, a titolo di nolo del vagone, quando i prezzi fatti di tariffa non includono la fornitura del carro.

Ecco i prezzi massimi stabiliti per la fornitura di vagoni (art. 9) e valevoli per quasi tutte le società ferroviarie:

Per distanza fino a 20 miglia 4 ½ d. per tonnellata;

Per distanze superiori a 20 miglia ed inferiori a 50 miglia, 6 d. per tonnellata;

Per distanze superiori a 50 miglia ed inferiori a 75 miglia, 9 d. per tonnellata;

Per distanze superiori a 75 miglia ed inferiori a 150 miglia 1 sh. per tonnellata;

Per distanze superiori a 150 miglia 1 sh. 3 d. per tonnellata.

¹ FINDLAY, op. cit.

RAGIONI CONTRARIE AI CARRI PRIVATI. — È bene infine aggiungere che le società ferroviarie sono di massima contrarie all'uso dei carri privati. La North Staffordshire Rly per la prima riuscì ad eliminare i carri privati, esempio seguito nel 1872 dalla Caledonian Rly, che riscattò da 8 a 10.000 carri privati, e dalla Midland Rly che nel 1875 ottenne poteri parlamentari pel riscatto dei 40.000 carri privati circolanti sulla propria rete, ed appartenenti a 300 proprietari diversi. La London and North Western Rly seguì altra via, quella di provvedere proprio materiale rotabile anche pel trasporto delle merci della classe A, procurando di sostituire carri privati non d'un colpo, e con impiego di rilevante capitale, ma gradualmente e per opera stessa dei clienti, resi persuasi del miglior sistema loro offerto.

Non è qui il caso di dilungarsi sulle ragioni pro e contro i carri privati. Certo ha valore generale di opposizione la sensibile ripercussione che, sulla sicurezza e la regolarità dell'esercizio, hanno la qualità dei materiali impiegati nella costruzione dei vagoni privati, come il costoso sistema di verifiche cui sono costrette le società esercenti appunto per non abbassare il grado di sicurezza e di regolarità.

SOSTE DI VAGONI PRIVATI. — Il nolo dei vagoni può essere attivo anche pel privato proprietario; perchè quando il trasporto si effettua in vagoni non di proprietà della ferrovia, esso ha titolo ad un ragionevole compenso quando i suoi vagoni non gli vengono ritornati entro un ragionevole termine. In qualche caso una tassa di sei pence per giorno e per vagone scoperto da 10 tonnellate è stato ritenuto ragionevole compenso a tal titolo. Anche su questo punto le eventuali controversie devono, in prima istanza, essere risolte da un arbitro nominato dal Board of Trade, su domanda delle parti. Anche qui l'arbitro deve stabilire la ragionevolezza non delle tasse solamente, ma anche del periodo di tempo da lasciar passare prima che il nolo cominci a decorrere. Di solito questo periodo si suole stabilire sulla media durata di trasporti similari, cui si aggiunge un sesto della media stessa, per tener conto delle fluttuazioni del traffico.

FACILITAZIONI PER I CARRI PRIVATI. — I vagoni ritornati vuoti dopo un viaggio a carico, o spediti vuoti a prendere carico sono esenti da qualunque tassa di trasporto se quale mittente e località di spedizione figurano il destinatario e la località destinataria del primo viaggio, e viceversa. Eguale gratuito trattamento ricevono i nuovi vagoni spediti, per la prima volta, dal luogo di costruzione al proprietario.

ALTRE DISPOSIZIONI DI TARIFFA. — Due clausole del quaderno delle tariffe sono destinate a rendere meno onerose, per le società ferroviarie, le disposizioni che riguardano l'impiego dei carri privati: la distanza minima tassabile, ed il peso minimo per vagone.

La prima clausola (art. 11) stabilisce che la distanza di trasporto, anche quando è inferiore, si considera uguale a miglia 3, 4 $\frac{1}{2}$ e 6, a seconda che il trasporto consente di essere gravato della tassa di stazione terminale, rispettivamente: alla partenza ed all'arrivo, o alla partenza od all'arrivo, nè alla partenza nè all'arrivo. Agli effetti di questa disposizione le distanze minime tassabili si computano una sola volta, anche se il percorso reale comprende tronchi appartenenti a più ferrovie.

La seconda clausola ammette (art. 12) che se le merci che la ferrovia prende o consegna in uno stabilimento raccordato non costituiscono un carro completo, la ferrovia può percepire una tassa computata non in base al peso reale, ma ad un peso minimo stabilito con riguardo alla natura delle merci.

VI

Conclusioni.

CARATTERE TRADIZIONALE DELLA LEGISLAZIONE INGLESE. — Abbiamo procurato di rendere l'esposizione del nostro assunto quanto più completa è stato possibile. Ora se qualche considerazione comparativa, nel riepilogare, è lecito stabilire, occorre subito aggiungere che ciò sarebbe possibile più nei risultati, che nei mezzi per raggiungerli.

Gli organismi ferroviari, relativamente moderni, presentano, è vero, gli stessi caratteri tecnici, ed assolvono gli stessi compiti dappertutto, compiti che appunto per la influenza che esercitano sulla economia generale degli Stati, essi non possono a lungo trascurare, e debbono, gli Stati, la politica ferroviaria considerare attività di governo. Ma mentre gli Stati continentali, per limitarci al vecchio continente, nella loro politica ferroviaria hanno seguito vie che nelle linee fondamentali risultano identiche, non può dirsi altrettanto dell'Inghilterra. Pei popoli del continente europeo fra l'ordine storico costituzionale antico ed il nuovo s'apre il gran solco del 1789, da cui quest'ultimo, per tutti, trae origine; ma la vita civile del popolo inglese non può separarsi in due parti distinte. I costumi inglesi non furono mai travolti in modo da romperla completamente col passato. Le leggi del medio evo sono tuttora vevoli, e citansi dai giuristi.¹ La legislazione inglese abborre dal creare organismi affatto nuovi, dallo spezzare i legami col passato, dal seguire un indirizzo astratto e dottrinario.² Sicchè le istituzioni vigenti possono dirsi antiche anche quando nel campo tecnico si giunge alla strada ferrata ed alla locomotiva.

Un ordinamento di tal fatta non può andare esente, anzi abbonderà di anomalie. Il viaggiatore che in un accidente, causato dal fatto di un estraneo alla ferrovia, rimane ferito, e perde il bagaglio, e che dalla ferrovia può ripetere i danni per la perdita del bagaglio, ma non per le lesioni riportate; l'estinzione della responsabilità del vettore colla morte del viaggiatore ferito, prima che la legge di Campbell (1846) fosse promulgata; la estesa varietà delle clausole contrattuali modificanti il contratto di trasporto, sono eloquenti esempi di tali anomalie. Ma gli inglesi vanno orgogliosi di questo intreccio dell'innovazione coll'ordine storico tradizionale, del progresso colla stabilità, della forza delle idee e dei fatti nuovi colla maestà di un'antichità immemorabile.

E d'altra parte le forme e le garanzie giudiziarie, di cui vanno tradizionalmente rivestiti gli ordinamenti amministrativi, mantiene vigoroso il sentimento del diritto negli individui e nelle associazioni, per cui questi ordinamenti, oltre che nella legge trovano in tale sentimento, base della pubblica opinione, sostegno e vitalità.

EFFICACIA POSITIVA DELLA LEGISLAZIONE. — Così si è giunti a questo risultato, che quando dal fatto quotidiano, ripetuto, si è potuto trarre la norma generale, questa non è stata inquadrata fra le astrazioni codificate, ma è divenuta legge positiva.

I principi della stabilità delle tariffe, della loro pubblicità, della parità di trattamento, enunciati fin dal primo sorgere delle ferrovie, nei paesi del continente,

¹ HALLAM, *Storia costituzionale dell'Inghilterra, da Arrigo VII.*

² BERTOLINI, op. cit.

sia a diritto latino che a diritto tedesco, in Inghilterra ebbero sanzione legale quando il bisogno se ne rendeva sensibile. Ma mentre nei paesi continentali detti principi quand'anche di massima rettamente intesi ed applicati dalla pubblica amministrazione, rimasero poco più che semplici affermazioni giuridiche, in Inghilterra si dette loro vigore di applicazione, col metterli a portata di mano dello spedite, obbligando l'esercente ferroviario alla indicazione ed all'analisi dei prezzi di trasporto, su semplice richiesta scritta del primo, e creando la Commissione per le ferrovie ed i canali, che sotto le vesti amministrative giudiziarie della tradizione fosse in grado di conoscere dei nuovi bisogni del corpo sociale, e di accertare e restaurare l'equità ove una violazione dei principi suaccennati fosse stata denunciata.

Tutto ciò sembra aver relazione assai lata e mediata col nostro argomento particolare degli stabilimenti raccordati. Impresione peraltro che viene tosto attenuata in chi pensi alla quota rilevante che del traffico ferroviario inglese appartiene ai predetti stabilimenti, e tenga presente la struttura delle tariffe ed il modo ordinario di determinazione del prezzo di trasporto, l'alta organizzazione commerciale del paese che la rende assai sensibile alla concorrenza, e lo speciale aspetto che la parità di trattamento assume nella costruzione dei raccordi oltre che nel loro esercizio.

PRINCIPI GENERALI CUI UBBIDISCONO I RACCORDI. — Un fatto caratteristico intanto vogliamo notare. Nel paese in cui l'industria ferroviaria è sorta sotto il regime della più ampia libertà privata, l'esistenza dei raccordi ubbidisce a due principi di interesse pubblico: il rispetto al diritto di proprietà l'uno, l'altro la rimozione di ogni ostacolo al fenomeno dello scambio.

Presso di noi, che abbiamo discussi, saggiati e conosciuti tutti i regimi ferroviari, i raccordi ubbidiscono, almeno in teoria, a due principi, riducibili ad un solo, d'interesse privato: la minore spesa per impianti nelle stazioni, l'utilizzazione del materiale rotabile. È doveroso peraltro aggiungere che dopo la nostra legge n. 272 del 30 giugno 1906, lo spirito della pubblica amministrazione va concedendo sempre maggiore considerazione all'altro, che la legge informa, della pubblica utilità.

FIGURA GIURIDICA DEI RACCORDI. — Quanto alla figura giuridica dei raccordi, nel nostro diritto essi sono considerati quali concessioni dell'autorità amministrativa, e quindi con carattere di precarietà (che spesso mal s'attaglia all'entità della spesa occorrente per la costruzione del raccordo) ed a titolo oneroso.

Nella legislazione inglese la creazione di un raccordo è un diritto del privato, tanto se insito nel fondo attraversato dalla ferrovia, come se proveniente dalla volontà del legislatore di promuovere il fenomeno dello scambio, col favorire il sorgere, ovunque, del traffico, convogliandolo, nonché sulla rete ferroviaria, sull'intero sistema delle vie di comunicazione.

CASI DI ESCLUSIONE. — La nostra legge n. 272 del 30 giugno 1906 ha segnato un passo innanzi, obbligando l'esercente d'una ferrovia pubblica a concedere il raccordo quando lo permettano la sicurezza e la regolarità dell'esercizio, subordinando la pattuizione delle modalità di concessione ad uno speciale Capitolo tipo, approvato dall'autorità amministrativa.

Ma a prescindere che la condizionale può rendere nullo l'obbligo, è umanamente ineluttabile che se da una parte l'amministrazione non può presumersi sempre in

grado di resistere alle influenze esteriori, nei casi in cui un rifiuto sarebbe giustificato, pur nelle decisioni puramente obbiettive non può non risentire delle condizioni di esercizio del momento, e dell'impronta personale dei funzionari. Nella legge inglese sono ben determinati i casi di esclusione, ed è tenuto giusto conto delle necessità dell'esercizio, delle difficoltà tecniche, e degli interessi specifici del vettore.

RACCORDI IN PIENA LINEA. — Un'eccezione a favore della pratica seguita da noi è peraltro necessaria pei raccordi in prima linea. Che se in Inghilterra ragioni tradizionali, di intensità di traffico, di sviluppo di arredamenti per l'esercizio tecnico, di allenamento ed istruzione professionale del personale, di altezza di tariffe, possono consentire niun divario di trattamento coi raccordi in stazione, le condizioni del nostro esercizio giustificano la pratica nostra di richiedere, pei raccordi in linea, la costruzione di una stazione di passaggio, mettendone a carico del raccordato la spesa di impianto e di esercizio.

POTERI DELL'AUTORITÀ AMMINISTRATIVA IN MATERIA DI RACCORDI. — La legge sopraricordata del 30 giugno 1906 parificando i binari di raccordo, che interessano proprietà di terzi, alle ferrovie private di seconda categoria, stabilisce che allorché essi devono servire a tranvie o ad importanti stabilimenti commerciali ed industriali, possono dal Governo essere dichiarate opere di pubblica utilità. V'è, in altri termini, una delega generica all'amministrazione pubblica d'una delle più gelose prerogative della sovranità. In Inghilterra il diritto di proprietà può essere sospeso solo da un atto del Parlamento, ed anche nella legge del 29 giugno 1864 (*Railway construction facilities*) avente appunto lo scopo di rendere più rapida e meno costosa la procedura parlamentare, ai promotori d'una ferrovia, il tacito consenso di entrambi i rami del Parlamento è necessario.

La legge inglese non ha traccia invece, e non se ne avverte il bisogno, dell'altra disposizione da noi improntata dalla legislazione francese, con cui è sancito che quando un binario di raccordo è stato costruito con dichiarazione di pubblica utilità, un servizio pubblico per merci può essere ordinato.

Come è stato ampiamente esposto, la legge inglese fissa e la figura giuridica del raccordo, ed i principi fondamentali che regolano la loro creazione, e la procedura amministrativa giudiziaria che in caso di presunto lesa diritto può essere seguita; la tradizione precisa i termini della legge, in via di equità, colla direttiva della conciliazione degli interessi in causa; al contratto rimane la sola funzione, che meglio può rendere, di contemplare il caso specifico, adattandolo alle linee tracciate dalla legge e dalla tradizione. Di poche clausole sicchè esso necessita, regolanti tutte questioni essenzialmente di fatto, facilmente risolvibili anche nei vari casi di contestazione.

Ora se è fuori di dubbio che questi caratteri di maggiore equità e semplicità raggiunti nella pratica inglese sono un derivato diretto dell'indirizzo legislativo, e dell'alto grado di sviluppo della vita pubblica in Inghilterra, riteniamo che, anche presso di noi, rimanendo in pieno accordo colle nostre leggi fondamentali, maggior peso potrebbe studiarsi di accordare agli interessi degli stabilimenti raccordati, e del loro traffico, che tanta parte sono di quell'organizzazione delle industrie e dei commerci cui sembra oggi si voglia accordare la dovuta considerazione.

Non nuovi organismi occorrerebbero, non nuovi controlli; ma sarebbe sufficiente che con maggiore precisione fosse sancita l'obbligatorietà generica della concessione

di raccordo, determinando tassativamente i casi di esclusione, e che l'esercizio ferroviario del sistema statale fosse più decisamente condotto secondo il principio economico pubblico.¹

Molto in questo senso è stato conseguito in questi ultimi anni e non è plagio affermare che si è sulla buona strada. Ma purtroppo a noi manca una tradizione amministrativa, talchè anche in un organismo di Stato tende a conservarsi quella delle ferrovie esercitate secondo il principio economico privato della gestione precedente, e nella parte sostanziale del *charge what the traffic can bear*² cui sono informate le tasse di esercizio, e nella parte formale del Capitolato pei binari di allacciamento. Al quale ultimo proposito rileviamo che esso, in origine prodotto dell'autorità amministrativa, a tutela della parità di trattamento, in difetto di sanzione legale, ha pressochè smarrito tale carattere, forse per averlo voluto troppo accentuare, assumendo quello di raccolta di clausole contrattuali generiche, stabilite certo nell'intento lodevole di una completa previsione, ridotta a sistema, del fatto contingente, ma che, in qualche modo intralcia quelle facoltà discrezionali che, entro l'orbita della legge, sono indispensabili alla pubblica amministrazione.

¹ Per la definizione del principio vedi LAUNHARDT, *Teoria della formazione delle tariffe ferroviarie*.

² Letteralmente: tassate quanto più il traffico può sopportare.

Conte Cav. GABRIELE BALDINI

Di lui abbiamo già parlato, nell'imminenza della sciagura, subito, com'era nostro dovere e come l'animo ci portava, nel « Bollettino delle comunicazioni del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani ».



Il suo nome deve però apparire anche qui, in sede maggiore e ancor sempre rispondente all'opera sua.

Non era ingegnere e non apparteneva a nessuna Amministrazione specificatamente ferroviaria; ma GABRIELE BALDINI fu egualmente dei nostri: non solo per l'affetto che ci legava, ma per le sue personali mansioni d'ufficio, con alto senso di dovere e dignità sempre adempiute: fu dei nostri, perchè sempre comprese e sentì con passione la nostra questione ferroviaria, e ne difese sempre la sincerità e la necessità, nella sua modesta, silenziosa, ma efficace opera di funzionario: Egli fu dei nostri, infine e soprattutto, in quanto che delle pubblicazioni del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e di questa

nostra « Rivista Tecnica » - in particolar modo - che è tanta parte di quelle, fu, non solamente l'« Amministratore » vigile e scrupoloso, ma il « Redattore » cordiale e intelligente, e perchè ne era stato, anzi, con fede ed entusiasmo, uno dei veri « fondatori ».

La « Rivista » era sorta, nel proposito informatore di quanti contribuirono a costituirla, perchè divenisse, com'è divenuta, un efficace mezzo di affermazione nazionale, anche di fronte alle altre nazioni, del valore dell'opera e della tecnica ferroviaria Italiana. Egli subito ne intese il concetto primo con entusiasmo d'amico. E se a tanto risultato si giunse così felicemente e prontamente lo si deve pure, in misura punto secondaria, all'opera di redazione fornitaci dal BALDINI attivamente, acutamente, con la fede d'ogni giorno, e con instancabile lena anche quando l'insidioso male, che doveva trarlo a subita morte, ne minava la fibra robusta di lavoratore.

Ora GABRIELE BALDINI ci manca.

Manca al Comitato di Redazione un solerte collaboratore: a noi, a tutti gl'Ingegneri Ferroviari manca un amico di grande affezione. Dall'Amministrazione pubblica scompare un funzionario modello: al paese è venuto meno un cittadino alacre, nobile, intemerato, di alto sentire.

Alla famiglia, che in Lui ha perduto il capo immensamente diletto, alla consorte, ai figli, vadano nella solidarietà d'un comune lutto le nostre più vive ed affettuose condoglianze.

GABRIELE BALDINI nacque il 20 novembre 1860 in Santarcangelo di Romagna, da famiglia patrizia che aveva accresciuto la propria nobiltà con la viva partecipazione ai movimenti romagnoli pel costituirsi dell'Italia in unità nazionale.

Entrò nell'Amministrazione di Stato nel 1878, ai Lavori Pubblici, con Alfredo Baccarini, facendo parte in prima nomina del Gabinetto Ministeriale. Da allora in poi restò sempre nell'Amministrazione di Stato, Segretario al Comitato Superiore delle Strade Ferrate, poi alla 3^a Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e fu per lungo periodo di anni si può dire il manipolatore di larga parte delle Concessioni ferroviarie d'Italia.

Muore povero; quale l'aveva lasciato l'opera intrapresa dal padre in favore del Risorgimento; muore semplice « archivista di 1^a classe », senza aver voluto mai profittare, pel suo effettivo valore, di alcun vento di fortuna, nelle infinite trasformazioni politiche, cui assistette, cui contribuì, sempre onestamente conforme ai suoi sentimenti di parte sinceramente conservatori, più volte. Fuori dell'Amministrazione fece sempre della sana politica, ma dei molti servizi resi non si valse per la propria carriera.

L'accompagna eterna la stima universale, divenuta affetto sincero in quanti ebbero la fortuna di avere con Lui consuetudine di vita. Questo è il migliore elogio dell'uomo tanto modesto, e in questo è la migliore e più certa constatazione della sua opera valida e onesta.

p. l.^a



INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

Ferrovie secondarie della Sicilia.

Il giorno 20 agosto 1916 è stato aperto all'esercizio il tronco S. Ninfa-Gibellina della linea in costruzione Castelvetro-S. Carlo-Bivio Sciacca.

Detto tronco s'innesta nella stazione di S. Ninfa, in prolungamento del tronco Castelvetro-S. Ninfa, già in esercizio, e termina alla stazione di Gibellina.

Il tronco S. Ninfa-Gibellina è a scartamento ridotto (m. 0,95), con una lunghezza totale di m. 8983,41, e comprende la stazione di Gibellina, abilitata a tutti i servizi, e la fermata di Rampingeri, abilitata, con limitazioni, al servizio viaggiatori, bagagli e cani.

Col tronco Castelvetro-S. Ninfa, precedentemente aperto, la lunghezza totale della linea in esercizio è ora di m. 25.711,81.

La elettrovia Osimo-Stazione Osimo-Ancona.

Il Comune di Osimo ha concluso una convenzione con la Società «Ingegnere V. Maglietta e C.» per la costruzione ed esercizio di una elettrovia che congiunga la città alla lontana stazione ferroviaria.

Sappiamo che questa Società non si limiterà al solo tratto Osimo-Stazione, ma lo prolungherà fino ad Ancona, per una zona ricca di abitati, di produzione agricola, con vantaggio patente di tutta la popolazione rurale.

Così pure se n'avvantaggeranno assai le contrade principali attraversate, quali l'Aspio, la Baraccola e il Pinocchio: in ispecie l'Aspio, famoso per le sue acque salubri.

Norme per l'ordinazione ed il collaudo delle macchine elettriche in sostituzione di quelle tedesche.

L'Associazione Elettrotecnica Italiana ha finalmente provveduto ad emanare norme nostre, italiane, per regolare i prodotti e gli impianti dell'industria elettrica. Ne era tempo. Meglio tardi che mai. È noto infatti l'uso, o meglio l'abuso, in assenza d'ogni regolamentazione nostra, dei nostri tecnici di far riferimento di consuetudine, anche in capitoli ufficiali, alle così dette *Norme*

lien tedesche: mentre se pure mancavano le nostre, vi erano ad esempio le inglesi e le francesi. Si costituiva così l'industria tedesca in una condizione di preferenza, perchè alle sue particolari attività, erano precisamente preordinate le norme della *Vesband*.

Per la elettrificazione delle linee Torino-Genova e Torino-Modane.

Sono a buon punto d'accomodamento gli accordi tra la Deputazione provinciale di Torino, il Comune, la Camera di Commercio e il Governo per la compilazione del progetto riguardante il completamento dell'elettrificazione della linea Torino-Modane e Torino-Genova. L'importanza della linea di Modane, qualche volta trascurata, è apparsa oggi in tutta l'evidenza come valido aiuto nei rapporti che per la difesa comune contro i comuni nemici si sono costituiti con la Francia e l'Inghilterra. I rapporti militari di oggi saranno seguiti da rapporti economici più intensi dopo la guerra: lo spostamento delle correnti dei traffici preconizzata come una conseguenza necessaria della unione politica richiederanno migliori comunicazioni colle potenze occidentali. La linea di Modane e il suo sbocco verso il Mediterraneo costituirà un organo essenziale idoneo per tali sistemazioni economiche successive.

Sviluppo e incremento della industria italiana.

Il Consiglio direttivo del Comitato scientifico-tecnico per lo sviluppo e l'incremento dell'industria italiana, a norma dello Statuto, ha completato le cariche con la nomina dei presidenti delle diverse Sezioni, scelti fra le persone di grande e notoria competenza. Ecco l'elenco:

Sezione industrie macchine: comm. prof. Cesare Saldini.

Industrie metallurgiche ed estrattive: cav. ing. Riccardo Rietti.

Industria dei trasporti: gr. uff. ing. Riccardo Bianchi.

Industria elettrotecnica: cav. ing. Guido Semenza.

Industrie tessili: comm. Giorgio Mylius.

Industrie grafiche: comm. ing. G. B. Miliani.

Industria pesca: senatore Carlo Rizzetti.

Industria edilizia: ing. Cesare Nava.

Agricoltura: comm. dott. Edoardo Ottavi.

Industrie diverse: ing. Luigi Origoni.

Industrie agrarie ed alimentari: prof. Angelo Menozzi.

Tutte queste personalità fanno parte, per disposizione statutaria, del Consiglio direttivo.

Le singole Sezioni inizieranno presto il loro lavoro.

Decreti per l'equo trattamento.

Sono stati approvati i regolamenti del personale e le annesse tabelle organiche per le seguenti ferrovie secondarie:

FERROVIA PADOVA-PIAZZOLA (Decreto ministeriale 19 maggio 1915).

TRAMVIA CASTELLAMMARE DI STABIA-SORRENTO (Decreto ministeriale 20 maggio 1915).

TRAMVIE DI MESTRE (Decreto ministeriale 20 maggio 1915).

TRAMVIE URBANE E INTERCOMUNALI DI PADOVA (Decreto ministeriale 20 maggio 1915).

FERROVIA SASSUOLO-MODENA-MIRANDOLA CON DIRAMAZIONE DA CAVEZZO A FINALE e TRAMVIA MODENA-MARANELLO (Decreto ministeriale 20 maggio 1915).

FERROVIA CASTELBAIMONDO-CAMERINO (Decreto ministeriale 20 maggio 1915).

L'Istituto elettrometrico italiano presso il Politecnico di Torino.

Nell'intento di provvedere al pronto ordinamento e funzionamento dell'Istituto,¹ il Consiglio d'amministrazione del Politecnico, su proposta del Presidente on. Boselli, ha nominato una Commissione presieduta dal comm. ing. Prospero Peyron e della quale sono chiamati a far parte il comm. prof. Carlo Somigliana, l'ing. Ettore Thovez, il prof. Guido Grassi, direttore della scuola superiore di elettrotecnica « Galileo Ferraris » presso il Politecnico, ed i rappresentanti dell'Amministrazione comunale e della Camera di Commercio. Fungerà da segretario l'avv. Ugo Martin Wedard, segretario capo del Politecnico. La Commissione avrà sede nel Politecnico stesso. Essa dovrà espletare il suo compito nel più breve tempo, per modo che l'Istituto presto sia in grado di funzionare.

ESTERO.

L'importanza delle ferrovie russe nella guerra.

La lotta per le strade ferrate è più viva sul fronte russo che sul fronte francese, per due ragioni: il piccolo numero di esse che ne rende il possesso più prezioso; il piccolo numero e il cattivo stato delle strade. Per avere un'idea chiara dello sviluppo strategico dell'azione russa basterebbe prendere una carta delle ferrovie. Dove si combatte, la battaglia si spiega sempre lungo una strada ferrata.

Il nodo ferroviario più importante sarebbe Vilna, ma per ora Vilna è fuori della sfera d'azione. Invece la battaglia è nel cuore della grande linea da Mosca a Varsavia. Ma l'avanzata russa più importante, sotto questo punto di vista, è al sud, dove le truppe del generale Letchitsky han preso Delyatin: di là passa la sola linea che traversa i Carpazi, venendo da Marmaros-Sijet. Al nord questa linea risale per Nadvorna, Tüsmenitsa, a Stanislau e Lvof. Le armate di Pflanzer e di Bothmer son tagliate via dalle comunicazioni dirette con l'Ungheria orientale e le truppe operanti sullo Strypa sono seriamente minacciate. La presa di Delyatin deve avere conseguenze immediate o fruttuose nello sviluppo delle operazioni a sud della Galizia.

Unione delle ferrovie private russe.

Ai ministri russi del Commercio e delle Comunicazioni è stata richiesta l'autorizzazione di creare un Consiglio permanente delle ferrovie private, con sede a Pietrogrado. Il Consiglio sarebbe l'organo dei congressi dei rappresentanti dell'industria ferroviaria e si occuperebbe di questioni d'interesse generale ad essa relative, quali, ad esempio, la ricerca dei mezzi di pagamento all'estero dei couponi, l'emissione in Russia od all'estero di un gran prestito delle ferrovie russe, l'elevazione delle tariffe di trasporto, la soppressione delle tariffe di preferenza.

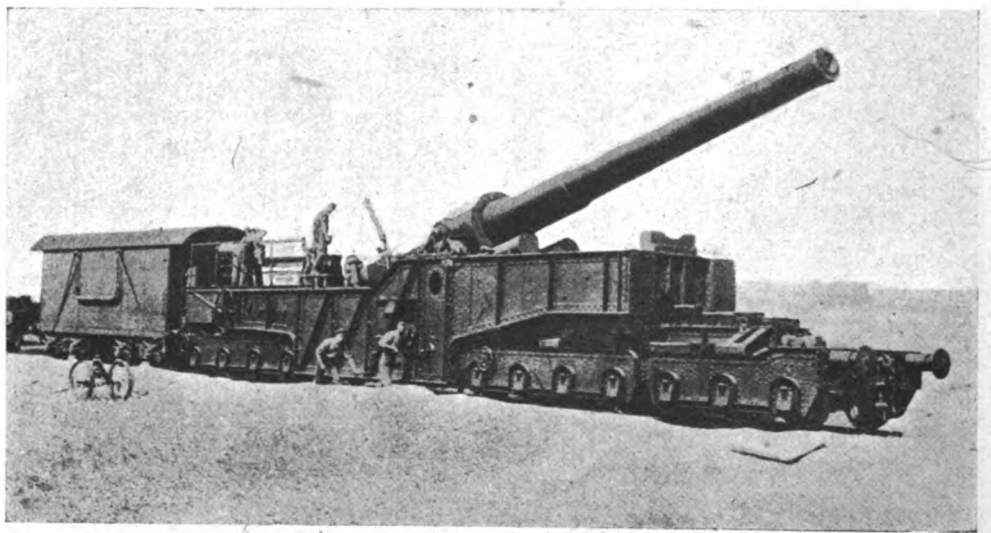
¹ Vedi *Rivista Tecnica*, 15 giugno u. s., pag. 295. ♦

Nuovi gruppi d'artiglieria montata su ferrovia.

Riproduciamo queste interessanti fotografie di grossi pezzi d'artiglieria inglesi montati su treno. Ci riserviamo di riprodurre al prossimo numero la fotografia del pezzo



da 400, francese, anch'esso montato su treno. Questo tipo d'artiglierie pesanti su ferrovia ha avuto grandissimo sviluppo negli ultimi mesi, dalla parte degli alleati. Sul



principio, in Francia, s'era molto scettici sul risultato di fusione tra i due servizi d'artiglieria e ferroviario, ma l'esperienza ha dimostrato tutta l'eccellenza del sistema. Tutto il complesso dei nuovi problemi attinenti, tecnici e pratici, è stato magnificamente risolto.

Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di maggio 1916.

Escavi

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente	7291	5769	7195	5616	270	214
2. Avanzamento del mese	102	135	104	177	6	6
3. Stato alla fine del mese	7393	5904	7299	5793	276	220
	m.		m.		num.	
Totale	13297		13092		496	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825)	67,1		66		65,6	

Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente	7108	5390	7080	5343	2166	700	6950	5343
6. Avanzamento del mese	115	164	176	159	84	..	176	159
7. Lunghezza alla fine del mese	7223	5554	7256	5502	2250	700	7126	5502
	m.		m.		m.		m.	
Totale	12777		12758		2950		12628	
8. % dello sviluppo totale	64,4		64,3		..		63,7	

Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive	10969	9259	20228	5395	3980	9375	16364	13239	29603
10. Uomini in media per giorno	406	319	725	200	137	337	606	456	1062
11. Massimo di uomini per giorno	448	354	802	224	149	373	672	503	1175
12. Totale delle giornate	926.961			520.975			1.447.936		
13. Bestie da traino in media al giorno	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno	4	3	7	2	2	4	6	5	11

Temperatura

	Sud	Nord
15. Temperatura sulla fronte di lavoro	25,5°	18°

Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di giugno 1916.

Escavi.

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente	7393	5904	7299	5793	276	220
2. Avanzamento del mese. . .	106	123	110	160	6	12
3. Stato alla fine del mese . .	7499	6027	7409	5953	282	232
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
Totale . . .	13526		13362		514	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825).	68,2		67,4		67,9	

Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente	7223	5554	7256	5502	2250	700	7126	5502
6. Avanzamento del mese. . .	121	206	128	128	72	—	128	128
7. Lunghezza alla fine del mese	7344	5760	7384	5630	2322	700	7254	5630
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Totale . . .	13104		13014		3022		12884	
8. % dello sviluppo totale. .	66,1		65,6		—		65	

Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive . . .	9227	8834	18061	3970	3935	7905	13197	12769	25966
10. Uomini in media per giorno	355	327	682	152	146	298	507	473	980
11. Massimo di uomini per giorno	382	344	726	180	158	338	562	502	1064
12. Totale delle giornate . . .	945.022			528.880			1.473.902		
13. Bestie da traino in media al giorno	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno	4	3	7	2	2	4	6	5	11

Temperatura

	Sud.	Nord.
15. Temperatura sulla fronte di lavoro	26°	18°

Le ferrovie del Belgio.

L'Amministrazione delle ferrovie dello Stato belga, ancora in esilio, non resta inoperosa. Senza contare che essa deve provvedere all'impiego, alla riparazione ed al rinnovamento di un numero materiale rotabile (comprendente 2500 locomotive), che si trova in Francia, già prepara il ritorno in patria e l'impianto a nuovo dei suoi importanti servizi. Occorrerà, fra l'altro, modificare il sistema di segnalazione, poichè ora i treni, secondo il sistema tedesco, portano la destra, mentre secondo il sistema belga devono portare la sinistra.

Inoltre già si pensa all'elettrificazione delle linee principali. Una Commissione, presieduta dal ministro Segers, sarà fra breve istituita per fissare i termini della questione ed i mezzi per risolverla.

La ferrovia di Bagdad.

Sembra che, malgrado la guerra, o magari appunto in ragione attinente alla guerra, i lavori di questa ferrovia procedano alacremente e che si sia sul finire. Ultimamente il traforo più importante, quello di Bilemelik, è stato iniziato, e sarà presto finito, lungo 1 km. e 800 m. I tratti nei quali il lavoro progredisce più celeremente son quelli del Tauro di Cilicia e delle montagne dell'Amano: il fornimento di questi lavori ha grande importanza per una comunicazione che apre diretta tra il Bosforo e la frontiera egiziana. Tratti, che non sembra però debbano avere importanza militare e strategica, aperti all'esercizio recentemente, sono verso il nord della Mesopotamia; e già si può prevedere l'estensione della linea dalla costa all'Eufrate, e d'un altro tratto più al sud, per le vicinanze di Bagdad. Diamo qualche cifra relativa ai tratti di percorso già aperti al traffico, con la data iniziale del loro esercizio. Questi tratti rappresentano già una buona metà della lunghezza totale della ferrovia, e bisogna inoltre considerare che sono nei percorsi più accidentati della montagna, mentre le sezioni che restano ancora da fare, e soprattutto nella Mesopotamia, sono quasi tutte in pianura.

Ad ovest del Tauro di Cilicia:

Konia-Bulguru (25 ottobre 1904)	km. 200
Bulguru-Ulukishla (1° giugno 1911)	» 38
Ulukishla-Karapana (21 dicembre 1913)	» 53
	km. 291

Nella pianura d'Adana:

Dorak-Yenidja-Mumare (27 agosto 1912)	km. 115
Toprak-Kale-Alessandretta (1° novembre 1913)	» 60
	km. 175

Tra le montagne d'Amano e l'Eufrate:

Radian-Alep-Djerablus (dicembre 1912)	km. 203
Ponte sull'Eufrate-Tel-el Abiad (15 febbraio 1915)	» 60
	km. 263

In Babilonia:

Bagdad-Sumikah (2 giugno 1914)	km. 62
Sumikah-Istabulat (27 agosto 1914)	» 38
Istabulat-Samarra (7 ottobre 1914)	» 30
	km. 130

E bisogna aggiungere la piccola diramazione Adana-Mersina, di 67 km., che la Compagnia di Bagdad ha comprato e che — sino all'apertura del porto d'Alessandretta — costituisce il solo tramite al mare per le parti dell'Asia Minore della linea di Bagdad.

In più punti della linea principale da ultimare nuove linee sono progettate che potranno essere costruite a poco a poco, ma i cui studi già sono ultimati. Cioè:

Bagliche-Marash	km. 65
Vers-Anitub	» 40
Djerabla-Bireduk	» 38
Vers-Uria	» 40
El-Halif-Mardin-Diarbecka-Charput	» 220
Moussoul-Erbil	» 100
Sudije-Chapikin	» 130
Vers-Tur Charmatli	» 95
El Badji-Nit	» 160
	km. 888

Queste diramazioni, con la linea principale ultimata e con quelle di Adana-Mersina e Toprak-Kale-Alessandretta, già aperte al traffico, farebbero un totale di 3.205 chilometri di ferrovia in quella parte dell'Oriente. Tanto queste, quanto le linee dell'Anatolia costruite o da costruire, i tedeschi sogliono considerare come una futura rete tedesca. E si potrebbe aggiungervi la linea d'Agora-Sinus, gli studi della quale furono interrotti dalla guerra.

Tutta questa rete era stato un antico progetto tedesco, che fu poi dovuto abbandonare per l'opposizione della Russia, che non intendeva di permettere queste comunicazioni ferroviarie tra il nord e l'est dell'Asia Minore.

Le ferrovie portoghesi.

Una Commissione di agenti della Compagnia Nazionale delle ferrovie portoghesi ha appoggiato presso il ministro del Lavoro la richiesta della Compagnia stessa diretta ad ottenere l'autorizzazione di aumentare le tariffe del 25 % in vista di migliorare le condizioni del personale.

Penetrazione commerciale dell'America in Russia.

Per introdurre merci americane in Russia la Camera di commercio russo-americana (60 Broadway, New York City) ha deciso di preparare un opuscolo da distribuirsi esclusivamente in Russia. L'opuscolo sarà in lingua russa, conterrà un riassunto delle condizioni finanziarie e commerciali degli Stati Uniti d'America o indicherà le Case americane già pronte a fornire merci al mercato russo.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono avervi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

(B. S.) Ferrovia a cremagliera Rocchette-Asiago. (*Memoria*, [21 × 31], pag. 55, fig. 24, tav. 2, Roma, 1910).

Non sembra inopportuno dare alcune notizie sulla caratteristica ferrovia che si svolge nell'Altipiano dei Sette Comuni, reso celebre da fatti recenti della nostra guerra.

La linea si stacca a Rocchette dalla ferrovia Schio-Arsiero per collegare con la provincia di Vicenza l'Altipiano (a circa 1000 metri sul mare nella parte abitata), limitato a nord dalla Val Sugana, ad ovest dalla Val d'Astico e dall'Altipiano di Folgaria e Lavarone, che ne costituisce quasi una propaggine, ad est dal Canal di Brenta, a sud dalle strade che uniscono Bassano a Rocchette.

Si dirige dapprima verso il colle dolomitico dell'Obelisco che sottopassa in galleria sboccando sull'orlo di un burrone, in fondo al quale scorre il torrente Astico. Lo attraversa sul ponte viadotto, cui accenneremo in seguito, e dopo m. 2462,15 raggiunge la stazione di Cogollo. Dopo 80 m. da questa si inizia, alla quota 297,50, il tronco a dentiera, che si svolge a nord-est, indi a levante ed infine a nord-ovest mediante curva di 80 m. di raggio in rilevato e trincea protetta con muro di controriva dal torrente Bramonte (fig. 1).

Alla progr. 4294,61 trovasi l'imbocco della galleria 1^a Barricata di m. 207,35, che, scavata in materie sciolte, fu interamente rivestita con muratura di calcari giuresi, per non aver potuto utilizzare la locale dolomia (fig. 2).

Alla progr. 6034,55 s'incontra la galleria della Pendola, tutta nella dolomia principale triassica, senza rivestimento, lunga m. 82,08 (fig. 3).

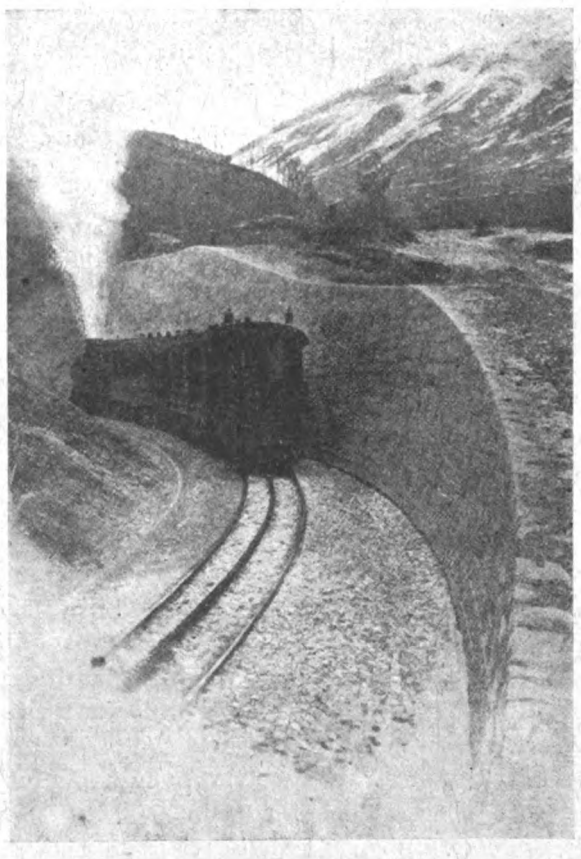


Fig. 1. — Muraglione di Bramonte.

Al km. 8,30692 ed alla quota 965,61 termina il tronco a dentiera, che risulta lungo m. 5764,87 con un dislivello di m. 668,11. La pendenza media è del 125 ‰ ed è quasi costante per buona parte del percorso: nei tratti ad aderenza naturale la pendenza massima è del 35 ‰.

La ferrovia costeggia quindi la Val Campiello e la strada provinciale del Costo per giungere alla fermata di Campiello (progr. 9239,81 e quota 990,70), situata ai piedi delle montagne del Lastano e Ceramella, circondata da folti boschi di abete e di faggio.

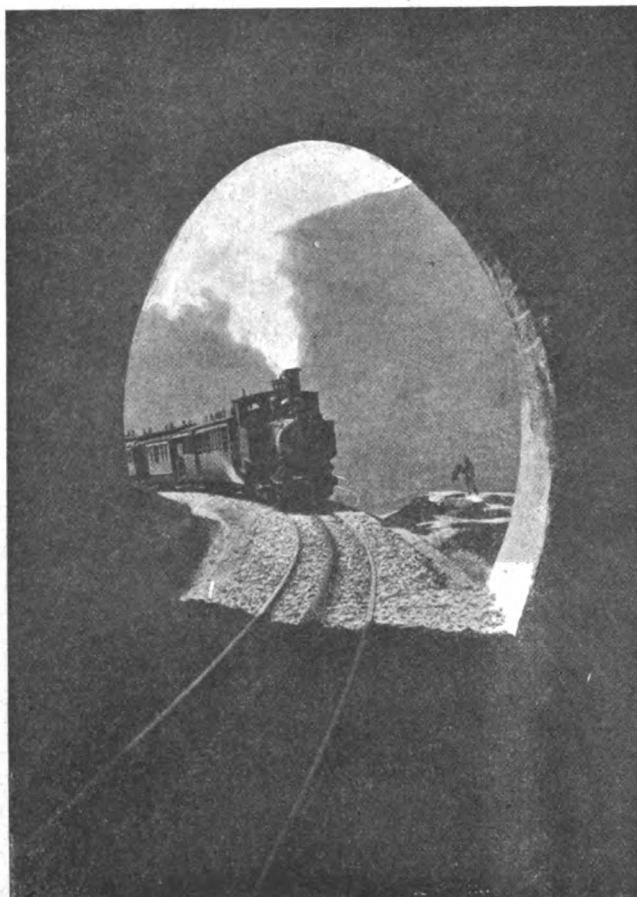


Fig. 2. — Galleria 1^a Barricata.

È la prima stazione d'acqua dopo Rocchette: servono al rifornimento delle locomotive due serbatoi alimentati dalle acque piovane e dal disgelo delle nevi.

Toccata la stazione di Treschè-Conca (progr. 11403,25 e quota 1047,05, punto più alto della ferrovia), la linea percorre la galleria omonima, si svolge con andamento sinuoso lasciando godere il grande panorama dell'altipiano di Asiago ed alla progressiva 12883,50 entra nella galleria di Cesuna, lunga m. 363,80, scavata nel calcare bianco e parzialmente rivestita, per giungere alla stazione dello stesso nome, provvista di rifornimento. Tocca la stazione di Canove di Roana, sbocco importante della parte nord dell'altipiano, per giungere infine ad Asiago (progressiva 21190,51 e quota 1001) (fig. 4).

Per la via ad aderenza il raggio minimo è di m. 70, per il tronco a dentiera di 80 m.

Le gallerie sono sei con uno sviluppo complessivo di m. 1150, e cioè di $\frac{1}{20}$ della lunghezza della linea. Sono in parte rivestite

quelle stabilite nella dolomia e nei calcari ammonitici dell'Altissimo e totalmente le altre sul Costo, ove si attraversano detriti di falde. La sezione delle gallerie rivestite è a 5 od a 3 centri con i piedritti leggermente inclinati. La perforazione, essendosi incontrate rocce frantumate o materiali sciolti, venne eseguita a mano.

La linea conta 88 manufatti fra sottopassaggi, cavalcavia, ponticelli e tombini, costruiti completamente in pietrame od in *béton*. Particolare importanza ha il ponte-viadotto sul torrente Astico (vedi fig. 5), che ha la lunghezza complessiva di m. 151,50: la parte muraria consta di una spalla in calcestruzzo sulla sponda destra e di un viadotto a tre archi sulla sponda sinistra; la parte metallica di una travata semiparabolica rovescia. Le pile e le spalle riposano su roccia dolomitica: per la spalla sulla riva destra, data la cattiva qualità della roccia a picco della sponda, lo scavo fu eseguito a strapiombo con forte rientranza posteriore, in modo da incuneare la costruzione, consistente in una

gettata di *béton* alta m. 5, entro la roccia e sotto il carico del portale della galleria dell'O-belisco.

Dato l'enorme consumo d'acqua sulla cremagliera, tra Rocchette a Campiello viene quasi esaurita la provvista di 3 m.³ delle locomotive con un treno di 40 tonnellate. Perciò a Campiello sono impiantati due grandi serbatoi: per l'alimentazione diretta uno convenientemente elevato, che raccoglie l'acqua di due piccole valli ed è sufficiente ai bisogni ordinari; l'altro, di riserva, che raccoglie le acque di Val Campiello e può alimentare mediante pompa il primo.

Tanto a Campiello, quanto a Cesuna, munite di rifornitore e pompa elettrica, e ad Asiago, alimentata da apposita condotta, le condutture di distribuzione sono disposte in modo da rimanere vuote nei periodi di inattività per ovviare ai pericoli del gelo.

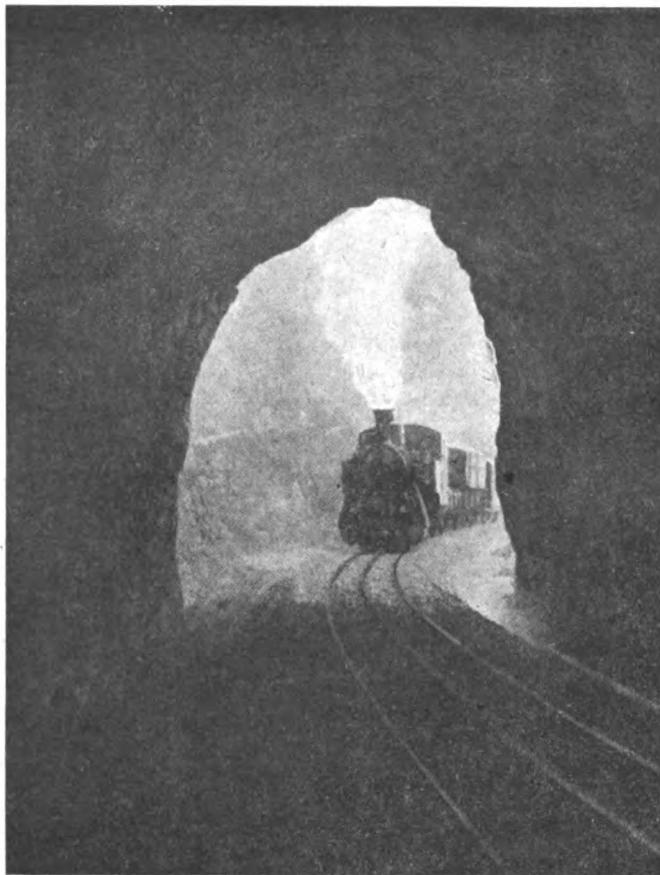


Fig. 3. — Galleria della Pendola.

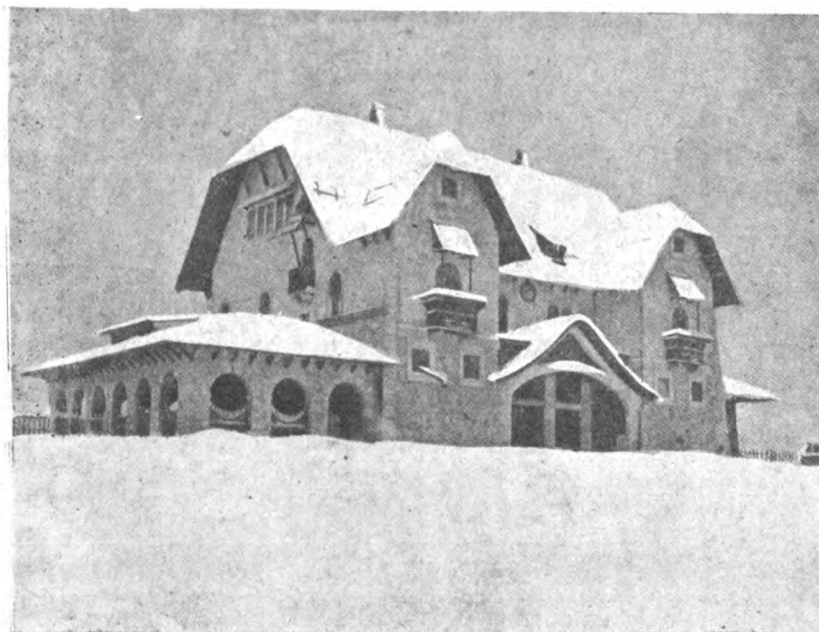


Fig. 4. — Stazione di Asiago d'inverno.

Lo scartamento è m. 0,95, eguale a quello della ferrovia Schio-Arsiero.

La rotaia è del tipo Vignole, pesa kg. 21,4 per m. l., è alta mm. 100 ed ha la suola larga mm. 80. La lunghezza delle guide normali è di mm. 11994 con 6 mm. di giuoco per la dilatazione, corrispondenti a tre volte i due mm. di giuoco per ogni elemento di cremagliera: però, per la necessità di far cadere i giunti delle guide correnti e della

dentiera sullo stesso raggio nelle curve, sono adottate quattro rotaie di lunghezza speciale, due lunghe di mm. 12054 e 12074 e due corte di mm. 11934 e 11914.

La rotaia è fissata alla traversa con arpione alla parte esterna e caviglia alla parte interna del binario; i giunti sono fatti con stecche a corniera, di cui la suola porta due intagli per ricevere le teste dei chiodi o delle caviglie a seconda che trattasi della gamba esterna od interna. Il binario risulta così ancorato a due traverse per campata.

La dentiera, del tipo Strub, è formata di pezzi lunghi m. 3,998. Ogni elemento è collegato al vicino mediante forti stecche a corniera e le sue estremità posano sulle traverse con piastre a selle interposte, destinate ad opporsi agli scorrimenti.

La locomotiva ha quattro cilindri posti sul davanti, in due gruppi. Il peso in servizio, che supera

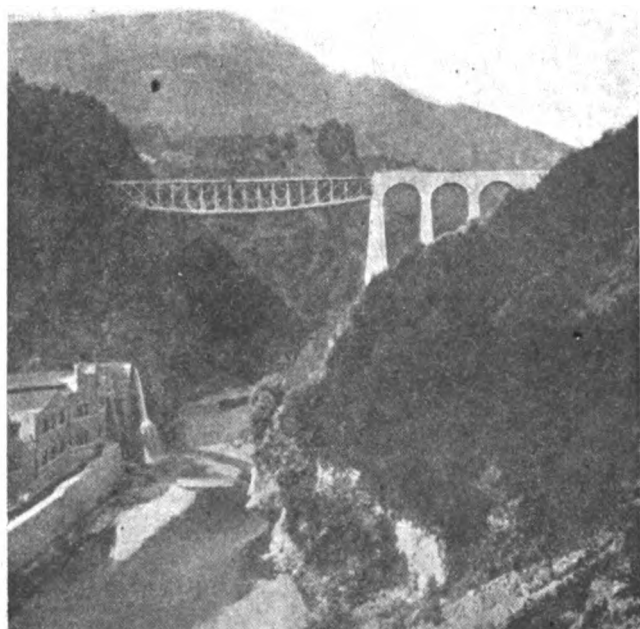


Fig. 5. — Ponte viadotto sul torrente Astico.

di poco le 27 tonnellate, è ripartito su tre assi. Il numero delle corse dello stantuffo, che è molto alto nella marcia in cremagliera, provoca un forte tiraggio e permette di mantenere assai alto il grado di attività della combustione e conseguentemente la produzione di vapore. Approssimativamente sulla griglia di 1 m.² si possono bruciare circa 450 kg. di carbone per ora, producendo 3000 kg. di vapore alla pressione di regime di 14 atmosfere.

Gli indicatori di livello sono due; uno per la pendenza massima in cremagliera (125 ‰) e gli altri due per l'orizzontale e la pendenza massima in aderenza (35 ‰).

La caldaia è orizzontale anziché inclinata.

I meccanismi motori sono due: uno per l'aderenza, l'altro per la cremagliera. Il meccanismo d'aderenza è azionato dai due cilindri più bassi (diametro = 0^m,37; corsa = 0^m,40) con presa di vapore diretta, il meccanismo a cremagliera dai due più alti che possono a volontà rendersi inattivi, per la marcia in aderenza, od accoppiati con i due primi in *compound*, per la marcia in cremagliera. Allo scopo, sugli scarichi dei cilindri ad alta è inserita una valvola-rubinetto a tre vie manovrabile col mezzo di una leva dal macchinista, ottenendosi così o lo scarico nel fumaiolo o la comunicazione con la cassa del distributore del corrispondente cilindro a bassa.

Il diametro e la corsa del cilindro a bassa sono identici a quelli del cilindro ad alta ed il maggior volume necessario per l'azione in *compound* è ottenuta facendo compiere al meccanismo corrispondente un numero di corse 2,2 volte maggiore. La cassa dei distributori dei cilindri a bassa funziona da *receiver*.

Benchè nessun accoppiamento esista fra il meccanismo della dentiera e quello dell'aderenza, la regolazione della marcia dei quattro cilindri è automatica quando la loco-

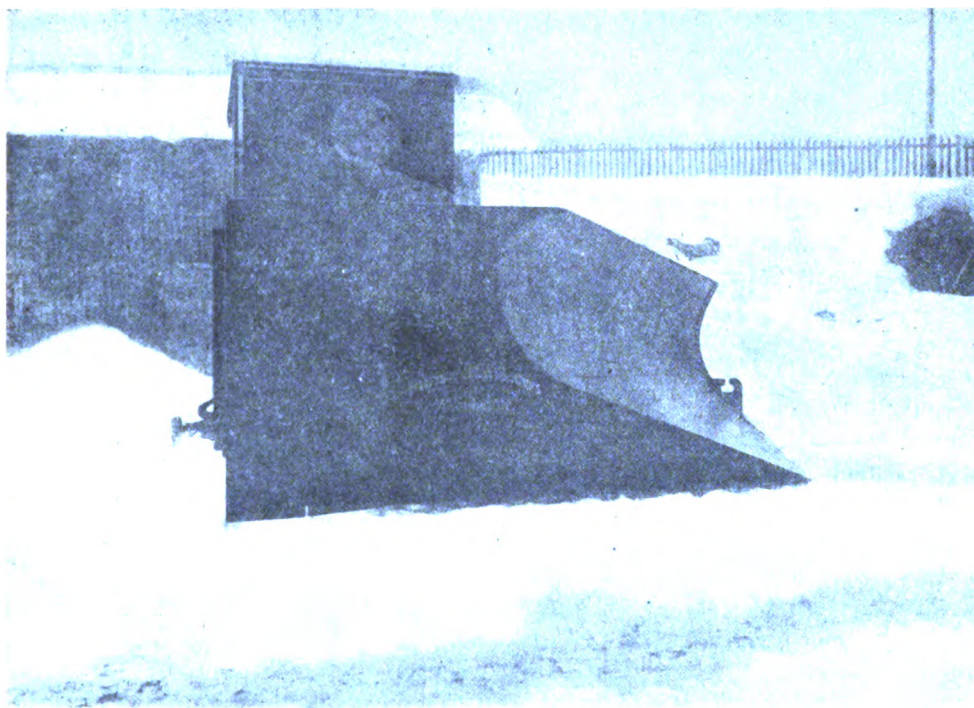


Fig. 6. — Carro-spazzaneve

motiva viaggia in cremagliera. Infatti, se per difetto di aderenza tende ad aumentare il numero dei colpi degli stantuffi dell'alta pressione facendo slittare le ruote, cresce la pressione nel *receiver* e si ottiene un aumento di lavoro nei cilindri della bassa con conseguente ritorno al regime normale. Occorrendo eccezionalmente aumentare il lavoro dei cilindri a bassa, un regolatore ausiliario permette l'immissione supplementare del vapore nei *receiver*.

In tempo di neve, sul davanti o a tergo delle locomotive possono montarsi piccoli spazzaneve mercè attacchi molto robusti.

Nel caso di nevicate abbondanti o di accumulamenti dovuti all'azione del vento, è previsto l'uso dello speciale carro mostrato dalla figura 6. Questo pesa 16 tonnellate con le casse piene di sabbia, è munito di cabina chiusa a vetri per dar ricovero al personale, il quale con un movimento a vite può aprire o chiudere le due ali mobili che sono la continuazione delle due superfici del vomere.

(B. S.) Il trasporto delle alluvioni in alcuni corsi d'acqua della Svizzera.
(*Giornale del Genio Civile*, 30 giugno 1916, pag. 263).

Il Giandotti riassume il 2° volume degli *Annali della Idrografia Nazionale Svizzera*, che il dott. Collet, direttore di quell'istituto, ha dedicato all'importante tema del trasporto dei materiali nelle acque correnti riportando, oltre a qualche nota di carattere generale, gli elementi relativi ai principali corsi d'acqua svizzeri.¹ Il Collet è mosso a tale studio più che altro dai vari problemi inerenti alla creazione dei bacini di accumulazione delle acque destinate a produrre forza motrice e dalle molte domande rivoltegli da ingegneri che s'interessavano alla creazione di tali bacini.

L'argomento presenta una particolare importanza per gli impianti idroelettrici, in relazione non pure al possibile colmamento dei bacini-serbatoi, ma anche al notevole logoramento delle condotte e dei macchinari, che si verifica quando le camere di decantazione non sono sufficienti a trattenere i materiali. Molto interesse destano al riguardo le fotografie di turbine corrose date al Collet da note Case costruttrici svizzere.

(B. S.) La discussione pubblica sulla elettrificazione delle ferrovie federali svizzere a Berna. (*L'Elettrotecnica*, 25 giugno 1916, pag. 389).

L'Associazione svizzera degli elettricisti e la Lega svizzera per l'economia delle acque indissero per il 14 dicembre 1915 una grande riunione pubblica, alla quale parteciparono, fra altri, i rappresentanti del Consiglio federale, del Ministero dell'interno e della Direzione delle Ferrovie federali svizzere, allo scopo di discutere sul problema della elettrificazione delle ferrovie federali.

Intervennero 250 persone, fra cui 60 invitati. L'adunanza venne tenuta a Berna, nella sala del Gran Consiglio, sotto la presidenza del prof. J. Landry, presidente dell'Associazione degli elettricisti.

L'ing. L. Thormann, membro della Commissione di studi per la elettrificazione delle ferrovie, nominata dal Governo svizzero, parlò per il primo trattando diffusamente della parte tecnica della questione; in seguito il prof. Wyssling, segretario dell'Associazione degli elettricisti, parlò della parte economica e la riunione si chiuse con la discussione pubblica, a cui parteciparono parecchie personalità del mondo elettrotecnico svizzero.

L'ing. Thormann cominciò col tratteggiare a grandi linee lo stato attuale della trazione elettrica ferroviaria in tutto il mondo, dividendo le linee elettrificate secondo i tre sistemi: da 3 a 5000 V., 16 periodi; corrente continua da 2 a 3000 V.² e monofase 10-15.000 V., 15-16 periodi.

Per il trifase, adottato sulle ferrovie italiane e nel tunnel del Sempione (linee di montagna a forti pendenze ed intenso traffico), si avrebbe il vantaggio principale del piccolo peso di locomotiva per unità di potenza contro i seguenti svantaggi: poca regolabilità della velocità, per quanto si sia provato che ciò non influenza il regolare

¹ I dati riportati dal dott. Collet derivano da studi diversi condotti specialmente da Società idroelettriche e da vari ingegneri e professori, poichè, per quanto è dato rilevare, l'Ufficio Idrografico svizzero non esegue sistematicamente esperienze del genere.

In Italia, dall'Ufficio Idrografico del Po si è iniziato già da tre anni l'impianto di una rete di osservazioni di torbide delle acque così sul Po come su alcuni principali affluenti. Sono per ora una ventina di stazioni che danno rilievi giornalieri sul Po e medi decadali sugli affluenti.

² Si hanno ora esempi di trazione ferroviaria a corrente continua a 5000 V. Vedi fascicolo 15 gennaio 1916 di questo periodico, pag. 29; per maggiori informazioni l'*Electric Journal* dell'ottobre 1915 e *The Engineer* del 5 novembre 1915.

andamento del servizio; l'esistenza di due conduttori aerei, ciò che impedisce di elevare la tensione oltre un certo limite e complica la costruzione delle linee di contatto negli scambi, incroci e stazioni.

Non è noto con quali criteri si sia scelta la corrente continua in America con tensioni da 2000 a 3000 V. Trattasi ad ogni modo di linee esercitate a velocità limitata (24-26 km.-ora) per trasporto di materiali pesanti, con numero di treni non molto forte, o di ferrovie suburbane; vale a dire di linee di cui le condizioni di esercizio sono affatto diverse da quelle svizzere.

In quanto al monofase, il motore corrisponde alle esigenze della trazione ferroviaria e dà un buon rendimento. Il motore della *Maschinenfabrik Oerlikon*, adottato dalla ferrovia del Lötschberg, ha dato per un viaggio completo di andata e ritorno il rendimento medio (rapporto fra il lavoro teorico alla periferia delle ruote e l'energia fornita al motore) del 79 %.¹

Gli inconvenienti manifestatisi nei primi tempi dell'esercizio sulla ferrovia Berna-Lötschberg-Sempione, che fecero rinviare la scelta del sistema per l'elettrificazione del Gottardo, sono stati in gran parte eliminati. Gli archi sulla linea di contatto sono stati eliminati mediante rinforzo dell'isolamento ai punti di sospensione. Gli archi nei trasformatori e motori sono stati eliminati mediante rinforzo dell'isolamento all'entrata dell'A. T. nei trasformatori ed asportazione della polvere dalle spazzole dei collettori. I difetti riscontrati nel meccanismo motore e trasmettente delle locomotive furono diminuiti facendo più robusti il cuscinetto dei perni delle manovelle ed il triangolo di trasmissione ed introducendo una congiunzione elastica a molla tra il motore e l'incastellatura delle ruote motrici.

Dal puro punto di vista tecnico ognuno dei tre sistemi è applicabile con sicurezza e con successo. Scartando il trifase per la doppia linea di contatto, la scelta si limita tra monofase e corrente continua. Elementi da considerarsi per la decisione sono anche gli impianti necessari per la produzione, il trasporto e la distribuzione dell'energia ai fili di contatto che sono diversi nei due sistemi.

A parità di altre condizioni, i raggi di azione teorici di una sorgente di energia stanno fra loro come i quadrati delle tensioni. Perciò con la corrente continua a 3000 V. e il monofase a 15.000 V. detti raggi stanno tra loro come 9 a 225, prescindendo dalle limitazioni che impongono le condizioni locali e di esercizio. Con l'ingrandirsi del raggio d'azione diminuisce il rapporto fra la punta massima prodotta dalla più sfavorevole costellazione di treni e il medio carico della rete.

Per la corrente continua sono assolutamente necessarie le stazioni di conversione, perchè non si possono raggiungere grandi distanze di trasporto con i valori della tensione adottata finora. Con la corrente monofase niente impedisce di generarla direttamente in centrale, quando esistano centrali apposite, altrimenti occorrono anche per essa sottostazioni; ma, dato il valore elevato della tensione sulla linea di contatto, il loro numero è molto più piccolo che nel caso della corrente continua.

La conversione della corrente trifase in continua od in monofase si fa per mezzo di gruppi rotanti. Per la corrente continua si sono introdotti recentemente i raddrizzatori a mercurio che producono una corrente raddrizzata del tipo della corrente pulsante; ma non esistono finora al riguardo sufficienti dati sperimentali.

Le forti oscillazioni dovute alle richieste variabili di energia per la trazione sono sopportate dalla centrale, dove è facile eguagliarle con serbatoi.² D'altra parte le po-

¹ Non è chiaro se sia o meno compresa in questa cifra la perdita nel trasformatore.

² Le oscillazioni della trazione possono essere eliminate anche nelle sottostazioni, come si è praticato per la linea Bardonecchia-Modane. L'energia fornita dalla centrale idroelettrica di Chiomonte

tenze occorrenti sono così importanti e l'esercizio ferroviario ha tali esigenze di sicurezza e regolarità che si deve pensare assolutamente a nuove centrali, indipendenti da quelle esistenti per servizi di forza e di luce. Da tali considerazioni il Thormann deduce che la produzione di energia per trazione deve essere del tutto separata da quella per forza e luce e che sarebbe erroneo ritenere un dato sistema migliore di un altro solo perchè sia più vantaggiosamente convertibile in quello adatto per la trazione.

In conclusione si può dire:

1° Che la tecnica è oggi preparata ad effettuare la trazione elettrica ferroviaria per linee di grande traffico e con perfetta sicurezza impiegando tre sistemi diversi;

2° Che il trifase è il meno adatto, mentre in Svizzera fu provato con successo e fornisce i migliori risultati economici il sistema monofase a 15.000 V., ma lo stesso non si può dire della corrente continua ad alta tensione;

3° Che anche se per parecchi anni non si vorrà arrivare a una decisione sulla elettrificazione delle ferrovie federali, si può tuttavia dire fin d'ora che il sistema monofase è il più adatto per tale elettrificazione, poichè, anche se con la corrente continua si arrivasse a lavorare con tensioni analoghe, non si potrebbe ottenere alcun miglior risultato.¹

* * *

Il dott. Wissling noto come le condizioni attuali facciano sentire in Svizzera più imperiosa la necessità di emancipare dall'importazione estera il più importante servizio pubblico, mediante l'utilizzazione di forze idrauliche ancora inutilizzate. Occorre però tener conto delle presenti difficoltà di trovare i capitali necessari per l'elettrificazione e del fatto probabile che con i progressi della tecnica si ottenga una soluzione più economica del problema.

Con l'esercizio elettrico si avrebbe in tempi normali un'economia annua di circa 25 milioni di lire; ma per i capitali occorrenti si dovrebbero pagare da 15 a 25 milioni di lire d'interessi. Il vantaggio dell'economia nazionale diverrebbe probabilmente nullo; ma in realtà l'esercizio elettrico porta molte economie nei servizi di trazione, che sono specificate nella relazione della Commissione.²

Nessun dubbio che siano ancora disponibili in Svizzera forze d'acqua sufficienti per l'elettrificazione di tutte le ferrovie svizzere.

Ritenendo che anche per i servizi di forza e di luce il carico massimo della centrale sia da 3 a 4 volte il carico medio³ e che, d'altra parte, per ragioni tecniche le reti di trazione debbano avere centrali proprie, si conclude che l'utilizzazione delle

sotto forma di corrente trifase a 50.000 volt e 50 periodi è trasformata a 3500 volt e 16 periodi per l'alimentazione della linea di contatto nella sottostazione rotativa di Bardonecchia: in questa sono disposti speciali gruppi-volano, i quali funzionano da motori erogando corrente dalla commutatrice o da generatori fornendo energia alla sottostazione, secondo che il carico nella sezione da questa interessata resti inferiore o superiore a un valore stabilito. Risultato pratico è la marcia in parallelo dei gruppi di trazione con quelli destinati ai servizi di luce, malgrado l'effettuazione di treni merci pesanti sull'ascesa del 30‰. Vedi relazione *Lanino* al Congresso tenuto dagli ingegneri ferroviari a Palermo nel novembre 1912.

¹ Una differenza, come è noto, sussisterebbe tuttavia per quanto riguarda l'influenza elettrostatica ed elettromagnetica delle correnti di trazione sulle linee telegrafiche e telefoniche. Questa influenza è caratteristica dei sistemi a corrente alternata e non si elimina che portando dette linee lontano dalla ferrovia od impiantando il filo di ritorno. Vedi fascicolo 15 giugno 1916 di questo periodico, pag. 304.

² Il Wyssling ha anche messo in evidenza come con l'esercizio elettrico si possano avere sforzi di trazione e velocità maggiori che non col vapore; ma non ha citato i risultati ottenuti sulle linee dei Giovi e del Cenisio, che di tal fatto rappresentano la migliore conferma.

³ Non tutti gl'impianti sono però in queste condizioni: per esempio, gl'impianti che alimentano zone molto industriali consumano energia soprattutto per forza motrice ed hanno spesso rapporti minori di 1,5:1.

acque per l'elettificazione di tutte le ferrovie svizzere è buona, senza spreco di patrimonio nazionale.

Le ferrovie federali potranno utilizzare razionalmente le forze idrauliche, facendo funzionare in parallelo centrali a grande massa d'acqua a bassa pressione senza accumulazione con centrali a piccola massa d'acqua a forte pressione con grandi bacini accumulatori. E quindi, per una buona utilizzazione delle forze idrauliche, basterà seguire un conveniente programma nella costruzione delle centrali e nell'elettificazione delle linee corrispondenti.

Nella discussione che seguì, e che si riassume brevemente, parlarono il *Sand*, direttore generale delle ferrovie federali, il *Boveri*, direttore della Ditta Brown-Boveri di Baden, il *Tissot*, presidente della Commissione svizzera di studi per la trazione elettrica sulle ferrovie a scartamento normale, e di nuovo il prof. *Wyssling*.

Sand. Il Consiglio d'amministrazione delle ferrovie federali ha approvato la spesa di 38,5 milioni di lire per l'elettificazione del tratto Erstfeld-Bellinzona della ferrovia del Gottardo; ma per il momento si occuperà dei lavori preliminari dell'impianto idraulico, rimandando fino a quando sarà possibile la decisione sul sistema di corrente da adottarsi, in attesa di eventuali ulteriori progressi dell'elettrotecnica.¹

Boveri. La buona utilizzazione delle forze idrauliche dipende principalmente dagli scambi di energia fra diverse centrali funzionanti in parallelo. Mentre, quindi, si pensa al collegamento di centrali su piccole cadute di fiumi con impianti montani alimentati da ampi bacini, si dovrebbero mettere da parte i più grossi produttori ed insieme consumatori di energia?

Le ferrovie federali avranno un consumo che può variare secondo le circostanze e subire anche forti oscillazioni nell'esercizio. Le ferrovie federali dovranno necessariamente ricorrere al collegamento con altre fonti di energia per acquistarne nel caso di scarsità e collocarne nel caso di sovrabbondanza.

Per tali ragioni, la generazione di tipo unico è la sola giusta e può portare ad una razionale utilizzazione nel futuro. Alcuni problemi tecnici si devono ancora risolvere; ma fra non molto si ha fondata ragione di sperare che sparirà il maggior costo dovuto alla conversione di frequenza.

Wyssling. Le ferrovie federali elettrificate comprenderanno da 10 a 18 centrali, tutte fra loro connesse e funzionanti in parallelo; perciò non si vede la ragione di connetterle ancora con altre centrali.

Tissot. L'idea del *Boveri* è attraente, ma presenterebbe in pratica il grave inconveniente di rendere quasi impossibile l'impiego economico della corrente monofase, poichè per ridurla occorrerebbe passare per onerose conversioni.

Le notizie fin qui riferite sono state ricavate dal lucido riassunto che della discussione di Berna ha dato l'ing. Marco Semenza. Questi ha aggiunto alcune note, delle quali l'ultima, più significativa, riproduciamo di seguito nella parte essenziale.

Quando la corrente monofase debba essere ottenuta mediante conversione, non si può dire con certezza che la scelta del sistema è una questione decisa; anzi, in tal

¹ Sebbene la Commissione svizzera, dopo lungo esame, si esprima tanto esplicitamente in favore del monofase, le Ferrovie federali sono perplesse circa la scelta del sistema.

Invero la trazione elettrica serba ancora molti problemi all'avvenire, sì che appare sempre più prematura la fretta che aveva Giorgio Westinghouse per standardizzare un solo sistema ed imporlo ad intere reti e continenti in base a convenzioni internazionali!

caso, vi sono buone ragioni a sostegno della corrente continua. Ed ecco come alla questione del sistema si collega quella delle centrali: se convenga avere centrali esclusivamente per trazione o dipendere dalle reti generali per forza e luce. Ecco come i sostenitori del monofase sono anche i sostenitori della rete separata per l'alimentazione delle ferrovie.

I relatori si sono poco occupati di quanto si è fatto negli altri paesi oltre che nella Svizzera, ed hanno in particolare trascurato i risultati ottenuti dalle ferrovie italiane. Presso di noi il problema si presentò in modo analogo — dovendosi provvedere la corrente trifase a 15-17 periodi per la trazione, mentre la generalità degli impianti è a 42 o 50 periodi — ma fu risolto in modo diverso, caso per caso, con la costante tendenza di acquistare l'energia dalle Società produttrici anzichè procurarsela direttamente.

Nelle relazioni e nella discussione di Berna non si diede la dovuta importanza al coefficiente capitale, che, già importante per la semplice elettrificazione, raggiunge limiti proibitivi quando si vuole anche provvedere alla costruzione delle centrali. La pratica ha dimostrato che, per diminuire l'impiego di capitale oltre che per il migliore sfruttamento delle forze d'acqua e per semplificazione d'esercizio, occorre provvedere ad una separazione di compiti tra consumatore e produttore di energia. Quest'ultimo, avuta la richiesta di corrente dalle ferrovie, sceglierà la maniera più opportuna per produrla in relazione ai mercati che, oltre quello trazione, possono utilizzarla.

Sembra, insomma, che la questione sia stata posta in Svizzera su un terreno troppo teorico, mentre essa è essenzialmente pratica e non si presta ad una soluzione unica e generale.

(B. S.) Sull'irrugginimento del ferro nel cemento armato. (*L'Industria*, 23 luglio 1916, pag. 476).

Allo sviluppo che ebbero in questi ultimi venti anni le costruzioni in cemento armato non fu certamente estranea la resistenza che codesto materiale offre alle intemperie e l'opinione ormai diffusa che le armature in ferro, imprigionate nel calcestruzzo, non siano soggette ad irrugginirsi. Mentre però nei riguardi chimici l'esperienza ha pienamente confermate le preziose proprietà che offre l'idrosilicato di calcio, che è il componente principale del cemento Portland, non altrettanto può dirsi per quanto concerne la protezione che questo si pretendeva potesse esercitare sull'ossidazione del ferro.

I dubbi sollevati in proposito indussero il Comitato tedesco per le costruzioni in cemento armato ad affidare alla stazione sperimentale sassone per le prove meccaniche l'incarico di eseguire una serie minuziosa di prove, che tenne occupato quell'istituto per quattro anni e mezzo.

L'esame di 108 travi, costruite con cemento di un'unica qualità ma associato a materiali differenti, ha condotto alle seguenti conclusioni:

1° Non risulta che alla diversa natura della sabbia e della ghiaia, impiegate per la confezione del calcestruzzo, si possa attribuire qualche influenza sul più rapido irrugginimento del ferro. Col crescere della porosità del calcestruzzo si rende più facile la ossidazione del metallo, ma una patina uniforme di cemento è suscettibile di preservare il ferro.

2° Lo stato in cui si trova la superficie del ferro non è senza influenza, poichè le armature deterse sono più soggette ad irrugginirsi di quelle coperte dallo strato di ossido ferroso ferrico, che si forma sul ferro ricotto. L'irrugginimento prosegue dove

trovano accesso l'aria e l'umidità e si arresta se lo strato di cemento è abbastanza compatto. Il distacco dell'ossido di ferro formatosi, che si pretende avvenga quando il ferro trovasi avviluppato da uno strato di calcestruzzo, non si è osservato in nessun caso.

3° Dall'esame delle costruzioni in cemento armato non è risultato che la difesa del ferro contro l'irrugginimento dipenda dalla grossezza del conglomerato. Non si esclude però che, trattandosi di calcestruzzo poroso, la preservazione debba crescere con l'aumento della grossezza.

4° Le screpolature che si manifestano nel calcestruzzo permettono l'accesso dell'aria e dell'umidità e favoriscono l'irrugginimento del ferro, in specie dal lato in cui l'armatura metallica è rivolta verso l'incrinatura superficiale.

5° L'irrugginimento del ferro avviene soltanto allorchè trovano accesso contemporaneamente l'aria e l'acqua.

6° Non si è potuto constatare se sul grado d'irrugginimento influisca o meno l'intermittenza del carico. Questa però, allargando le fessure esistenti e producendone delle nuove, crea condizioni favorevoli al progredire dell'ossidazione.

Più gravi di queste conclusioni, dedotte da prove di laboratorio, sono quelle formulate dall'ing. Perkuhn in seguito all'accurato esame di quindici ponti e già riassunte su questo periodico.¹

Per valutare esattamente i fattori che influiscono sull'irrugginimento del ferro occorre ricordare che l'ossidazione non può in effetti verificarsi se non intervengono ad un tempo l'aria e l'acqua; e siccome nell'acqua di pioggia non manca mai l'acido carbonico, si comprende come questo possa formare dapprima carbonato ferroso a spese del ferro e per successiva ossidazione scindersi in idrato ferrico ed acido carbonico, il quale riprende la sua azione. Codesto fenomeno non può aver luogo nel periodo in cui avviene la presa del cemento, perchè l'idrato di calcio, che si rende libero, fissa l'acido carbonico e preserva per conseguenza il ferro dall'irrugginimento. Ciò spiega come sia nata la credenza che il cemento preserva le armature metalliche nel primo periodo. Ma allorquando la calce si è gradatamente trasformata in carbonato, la sua azione si arresta nei riguardi dell'acido carbonico, perchè la tensione di dissociazione del bicarbonato di calcio, che tende a formarsi, è tale da lasciar libera parte dell'acido carbonico, sicchè questo può esercitare egualmente la sua azione corrosiva.

La durata e la stabilità delle costruzioni in cemento armato sono legate alla condizione che nella struttura di questo materiale non avvengano discontinuità che permettano all'acqua di pioggia di giungere sino alle armature metalliche. Perciò il calcestruzzo deve risultare impermeabile, e quindi deve nè essere troppo magro, nè contenere una proporzione eccessiva di acqua, affinchè col tempo non abbia a presentare delle screpolature.

L'ing. Zschokke, della stazione di prova di Zurigo, ritenendo difficile evitare del tutto la formazione di screpolature, crede che si renderà necessario di rivestire il ferro con sostanze che lo preservino dall'irrugginimento. Esperienze sull'efficacia del rivestimento furono eseguite nel laboratorio per la prova dei materiali da costruzione a Berlino, dal 1907 al 1913, adoperando cubetti di calcestruzzo armati con sbarrette di ferro e conservati in ambienti diversi.

Dopo cinque anni tutti i cubetti conservati all'aria e nell'acqua dolce non presentavano screpolature. Il ferro spalmato di minio, dopo lo stesso periodo, si trovò privo di ruggine. Anche quello trattato col catrame si comportò abbastanza bene, poichè dopo due anni soltanto in alcuni punti mostrò delle piccole macchie isolate di ruggine,

¹ Vedi il fascicolo del 15 maggio 1916, pag. 252.

che al termine di cinque anni si erano di poco ingrandite. I ferri detersi non furono preservati interamente dall'ossidazione. Anche nei cubetti esposti all'aria il ferro zincato non fu mai preservato da alterazioni, forse per l'azione della calce sullo zinco. Le sbarrette, che erano già prima irrugginite, si trovarono dopo due anni nelle medesime condizioni di quelle deterse, ma l'irrugginimento proseguì notevolmente; ciò che prova che la malta di cemento quando è magra non è in grado di arrestare l'ossidazione del ferro.

I risultati finora ottenuti inducono da una parte ad eseguire accurate ispezioni sui ponti e viadotti in cemento armato e dall'altra ad insistere sull'osservanza di alcune precauzioni fondamentali per le nuove costruzioni. Per queste ultime basterà ricordare che si troverà in condizioni meno favorevoli per l'irrugginimento del ferro il cemento armato:

1° che fu preparato con la maggiore quantità d'acqua al momento dell'impasto e che subì la minore compressione nella messa in opera;

2° che contiene la proporzione più bassa di cemento Portland;

3° che fu preparato con sabbia e ghiaia, il cui grado rispettivo di divisione si scosta dal normale;

4° che è esposto nell'atmosfera più calda ed asciutta, per modo che i suoi componenti si trovano in condizioni di perdere l'acqua di costituzione.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

(B. S.) Il tunnel sotto la Manica. (*Le Journal des transports*, 18 luglio 1916, pagina 183).

Dal giorno in cui, nel 1802, l'ingegnere Mathieu presentò al Primo Console il progetto di una galleria sotto la Manica destinata al servizio delle diligence, l'idea, dapprima audace, di creare tra la Francia e l'Inghilterra una comunicazione sottomarina è divenuta una concezione scientificamente stabilita e praticamente realizzabile. Oggi, grazie agli studi che Alberto Sartiaux ha portati al più alto grado di precisione, tutti gli aspetti del problema sono stati considerati. Se difficoltà si sono finora opposte al compimento di questa grande opera, esse non sono affatto d'ordine tecnico.

La Società francese che, nel 1882, dovette rimandare l'esecuzione del suo progetto non è disciolta. È sempre titolare della concessione accordatale il 2 agosto 1875, ha adempiuto a tutti gli obblighi e continua a pagare allo Stato le spese di controllo previste dal capitolato. Tutti i lavori e gli impianti fatti si sono conservati in buono stato e si può dire che, da un giorno all'altro, l'esecuzione potrebbe essere ripresa se dall'Inghilterra si rinunziasse ad alcuni preconcetti ostili.

L'argomento militare, che già non aveva una grande importanza, ha ora perduto ogni valore. I progressi della navigazione subacquea e della guerra aerea rappresentano per la Gran Bretagna un danno ben più grave di una galleria, di cui l'uso potrebbe essere facilmente impedito a truppe d'invasione. D'altra parte il mare non è più una difesa sufficiente per l'Inghilterra e sui campi di battaglia del continente è, e sarà eventualmente nell'avvenire, la fortuna dell'Impero.

Restano i timori di alcuni armatori inglesi, che vedono nella via sottomarina una concorrenza per la loro flotta mercantile. Ma al riguardo bisogna ricordare che le merci pesanti, soprattutto i carboni fossili che rappresentano la più grassa partita di esportazione dell'Inghilterra, continueranno ad impegnare le navi da carico.

Occorre poi tener presenti i servizi che potrà rendere la galleria sottomarina o quelli che avrebbe resi dall'apertura delle ostilità per il trasporto ed il vettovagliamento delle forze britanniche e l'allontanamento dei loro feriti. Durante le 20 ore di servizio quotidiano (ne bisognano quattro per la manutenzione), si sarebbero potuti trasportare in ciascun senso da 100 a 120 treni, con un tonnellaggio complessivo superiore al bisogno.

L'Inghilterra non vorrà compromettere i frutti dei suoi sacrifici con un'eccessiva riduzione della sua potenza militare, nè lasciare ad altri popoli la cura di proteggere da soli i destini dell'Europa occidentale. La possibilità dell'intervento efficace e rapido delle forze inglesi sul continente potrà essere una delle più sicure garanzie della pace futura.

D'altra parte riceveranno un grande impulso le relazioni commerciali tra Francia ed Inghilterra, le quali finora non progredivano che molto lentamente, paragonate a quelle della Francia con il Belgio e la Germania.

La Società d'economia politica si è occupata, nella sua ultima riunione, del tunnel sotto la Manica.

Il signor Sabatier ha fatto intravedere i vantaggi economici del progetto, di cui l'esecuzione costerebbe soltanto 400 milioni, cioè le spese di due giorni di guerra.

Il Moutier, ingegnere capo dei servizi tecnici della Compagnia del Nord, ha dimostrato che niente si oppone tecnicamente alla costruzione ed all'esercizio della galleria sotto la Manica.

Infine parlò Gastone Griolet, vicepresidente del Consiglio d'amministrazione della Compagnia del Nord ed amministratore della Società francese del tunnel in parola. Egli richiamò ricordi personali e particolari curiosi sulla storia del sotterraneo ed affermò che la Società concessionaria sarà pronta a riprendere il lavoro quando si vorrà, appena gl'inglesi avranno presa una decisione.

Assisteva alla riunione Arthur Fell, membro della Camera dei Comuni e presidente del gruppo parlamentare inglese favorevole al progetto, il quale dichiarò che gli avvenimenti attuali avevano convertito parecchi personaggi all'idea del tunnel sottomarino, e specialmente lord Kitchener e lord Roberts. Ora, essendo già duecento deputati d'accordo col Fell, questi ha presentato all'Asquith una mozione per la costruzione della galleria.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) Strumenti autografici per il rilievo delle sezioni trasversali. (*Engineering News*, 8 giugno 1916, pag. 1092).

Il noto lavoro, in corso, di valutazione delle ferrovie del Nord-America spinge i tecnici di quel paese ad ideare apparecchi destinati a rendere sollecite tutte le operazioni che si riferiscono al rilievo ed al calcolo delle sezioni trasversali.¹

Si può adoperare un strumento il quale registri i movimenti del cannocchiale e misura che questo viene collimato sui diversi punti del contorno della sezione; ciò lasciando traccia delle visuali relative su un foglio di carta. Leggendo poi le distanze sulla stadia, si hanno i raggi vettori che con gli angoli ottenuti direttamente costituiscono le coordinate polari necessarie per tracciare il perimetro della sezione.

Un tale apparecchio non dà però l'area, nè il contorno senza che i punti siano congiunti a mano; ed il perimetro è, d'altra parte, approssimato, perchè limitato da linee rette.

L'istrumento ideato dal Keeler (vedi fig. 1) richiede un diligente accordo nei due operatori: uno che tocca i punti da rilevarsi con l'asta a cui è fissato un estremo del filo, avvolto dalla parte opposta su tamburo provvisto di molla; l'altro che di volta in volta collima i punti toccati dall'asta. La lunghezza del filo e la posizione del cannocchiale individuano i vertici del perimetro.

L'apparecchio dell'Airey è fondato sul medesimo principio del precedente, con la sola eccezione che, eliminando il cannocchiale, utilizza il filo per determinare il vettore dei vertici scelti.

¹ Nel fascicolo 15 aprile 1916 di questo periodico (pag. 178) fu riferito circa un istrumento della Ditta Hoge and Flint di Louisville che consentiva il disegno diretto delle sezioni trasversali e faceva evitare le riduzioni all'orizzonte.

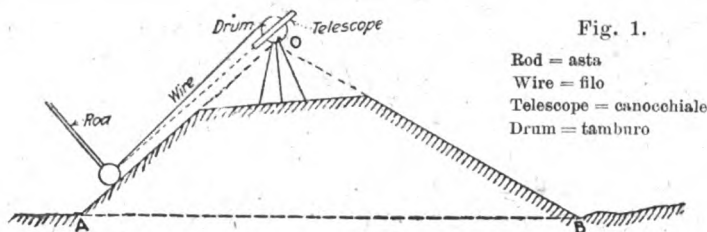


Fig. 1.

Rod = asta
Wire = filo
Telescope = canocchiale
Drum = tamburo

L'istrumento più esatto e completo è quello studiato insieme dal Keeler e dall'Airey, che automaticamente traccia in tutti i dettagli il contorno della sezione rilevata e ne computa l'area.

La fig. 2 mostra l'apparecchio nel suo insieme; la fig. 3 nelle parti principali e nell'applicazione. Il braccio dà la direzione del filo e fa evitare con un opportuno dispositivo l'errore dovuto alla freccia

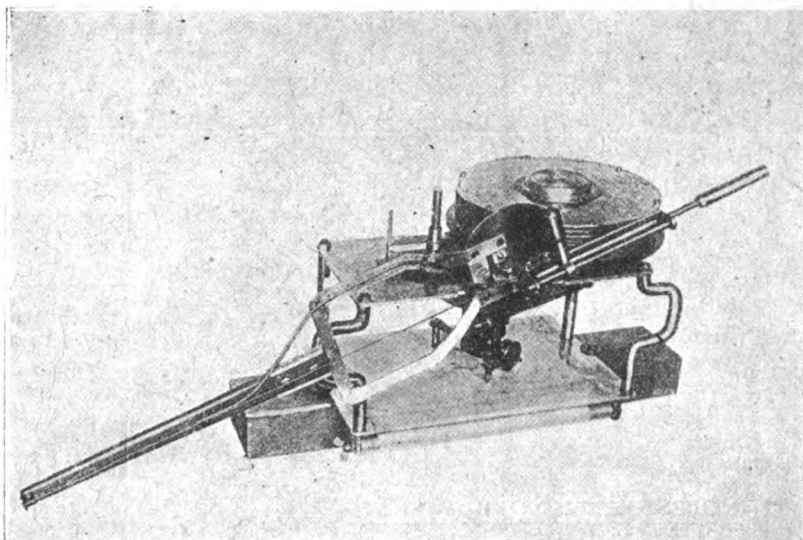


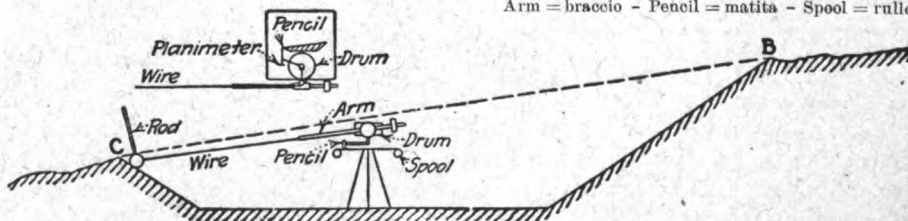
Fig. 2.

del filo stesso: sulla carta, che si svolge in modo continuo, le sezioni sono disegnate nell'ordine di rilievo da una matita il cui movimento è collegato alla rotazione del tamburo ed all'inclinazione del braccio. La matita è anche punta del planimetro che fa leggere, al termine del rilievo, l'area della sezione.

L'autore dell'articolo avverte come si debba adoperare quest'ultimo strumento nel caso di sezioni intrecciate (in parte scavo ed in parte rinterro), dimostra, in base ad

Fig. 3.

Arm = braccio - Pencil = matita - Spool = rullo



esperienze, come si abbiano nelle aree differenze inferiori all'uno per cento ed esamina infine i casi in cui l'apparecchio medesimo non è applicabile.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

Col fascicolo del 15 febbraio 1916
la *Rivista Tecnica delle Ferrovie
Italiane* ha iniziato la pubblicazione
dell'ELENCO DELLE DITTE DI
PRODUZIONE NAZIONALE
FORNITRICI DELLE PUBBLI-
CHE AMMINISTRAZIONI,
divise per qualità di prodotti

Si richiama su questa utile pubblicazione
la speciale attenzione di tutti gli interessati

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61)

OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

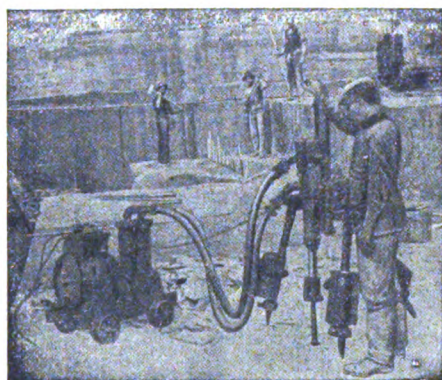
FILIALI { ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16
NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

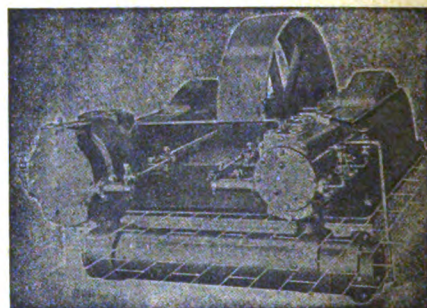
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi

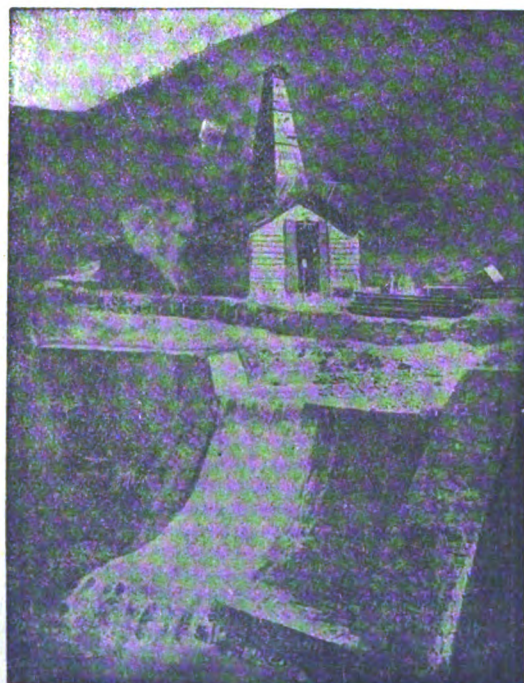


Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima
Roma-Napoli
2000 HP
Compressori
400 Perforatrici
e
Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE

Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.

Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. L. GREPPI - Reggente il Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

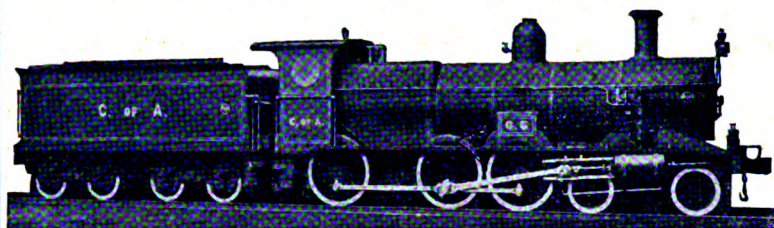
REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

	Pag.
CAVALCAVIA IN CEMENTO ARMATO ATTRAVERSO IL NUOVO SCALO MERCI DI TERRALBA (Redatto dagli ingegneri R. Gotelli e C. Nardi Greco per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato)	113
RISULTATI PRELIMINARI DELL'ESERCIZIO DELLA RETE FERROVIARIA DI STATO NELL'ANNO 1915-16	119
FERROVIA MASSALOMBARDA IMOLA-CASTELDELRIO.	123
SUL CALCOLO DELLE VOLTE IN MURATURA	134
ING. LUIGI DEVOTO.	143
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Italia	145
Comitato Tecnico Scientifico — Nuovo servizio automobilistico Fabriano-Castelraimondo — Ferrovia elettrica Roma-Ostia — Elettrovia Offida-Castel di Lama — Tramvia elettrica Castellammare di Stabia-S. Severino e diramazioni — Costruzione dei gomiti per elementi surriscaldatori di caldaie da locomotive — Le traversine ferroviarie — La conferenza interparlamentare degli alleati e i brevetti d'invenzione.	
Estero	147
LIBRI E RIVISTE	155
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico
BALDWIN-Philadelphia



Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Prendendo atto del Decreto Luogotenenziale 4 febbraio 1916, n. 93, che vieta l'introduzione nel territorio del Regno e delle sue colonie, per importazione o per transito, delle merci di produzione o di origine dell'Impero Germanico e dell'Austria-Ungheria, viene da oggi soppressa in questa Rivista ogni pubblicità di Ditte delle dette nazionalità o di loro rappresentanti.

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

CAVALCAVIA IN CEMENTO ARMATO ATTRAVERSO IL NUOVO SCALO MERCI DI TERRALBA

(Redatto dagli ingegneri R. GOTELLI e C. NARDI GRECO per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi Tav. XI, XII, XIII e XIV fuori testo).

Generalità.

• L'ampliamento e la sistemazione generale di tutti gli impianti della stazione di Genova Brignole comprende un complesso di lavori alla cui attuazione sarà provveduto secondo un organico programma già stabilito, che divide l'esecuzione dei nuovi impianti in ben undici distinti gruppi da eseguirsi successivamente. Primo fra questi quello relativo alla costruzione del nuovo cavalcavia in sostituzione di un tratto della via Comunale di Terralba, della lunghezza di circa m. 190, lungo il quale, per la costruzione del nuovo scalo merci per il servizio della piccola velocità, non sarebbe stato più possibile mantenere il pubblico transito. Il cavalcavia congiunge le due importanti frazioni di S. Martino e di S. Fruttuoso e la sua eccezionale importanza emerge dal fatto che la più vicina arteria di comunicazione tra le frazioni stesse dista di ben circa ottocento metri. Mentre quindi la larghezza della strada esistente era di soli metri 6, in seguito ad apposita convenzione fra l'Amministrazione ferroviaria e quella Comunale, la larghezza della nuova opera fu stabilita in m. 15, compresi i due marciapiedi a sbalzo di m. 1,50 ciascuno. Il progetto dell'opera venne coordinato al piano regolatore della regione.

L'opera risulta della lunghezza complessiva di m. 248. È costituita da una impalcatura in cemento armato a sei luci di cui quattro di m. 18,25 e due di m. 17,50 di luce, a travi continue di tre campate ciascuna; pure in cemento armato è una

parte della rampa d'accesso a monte, costituita anch'essa da una impalcatura a sei luci di m. 10,53 a travi continue di tre campate ciascuna, mentre la rimanente parte della rampa è costituita da rilevato contenuto fra muri di sostegno.

Fondazioni

Speciali difficoltà emersero durante il lavoro per garantire la incedibilità degli appoggi.

Il sottosuolo, ad eccezione della spalla a mare e delle due pile limitrofe dove venne incontrato qualche banco di roccia calcare, si dimostrò infatti costituito per una notevole profondità da argilla gialla acquitrinosa, facilmente compressibile, che non solo rendeva impossibile l'adozione di un ordinario tipo di fondazione a muratura piena, ma rendeva particolarmente difficile anche l'esecuzione di qualsiasi altro tipo più adatto, in conseguenza della struttura a travi continue adottata per l'impalcatura stradale che imponeva la assoluta incedibilità degli appoggi. Da un calcolo eseguito con le note formule del Clapéyron era infatti emerso che nelle travi continue dell'impalcatura della rampa d'accesso a tre luci di m. 10,53 cedimenti di centimetri 1, 3 e 5 in uno degli appoggi intermedi avrebbero prodotto sforzi di compressione nel calcestruzzo rispettivamente di kg. 60, 82 e 110 per cm.² e di tensione nel ferro di kg. 1200, 1600 e 2000 per cm.²

Per evitare tale difficoltà, sarebbe stato più razionale sostituire alla impalcatura a travi continue una piattabanda a travi semplicemente appoggiate, ma questa soluzione non poté effettuarsi, non sembrando opportuno appoggiare le travi continue di m. 18,25 su stilate della larghezza di m. 1,25; larghezza che era vincolata dagli interassi dei numerosi binari del piazzale.

Venne perciò rivolta la maggior cura ad assicurare l'incedibilità degli appoggi, eseguendo un tipo di fondazione leggero formato da un solettone in cemento armato collegato con nervature ai pilastri del cavalcavia e appoggiato su palificata.

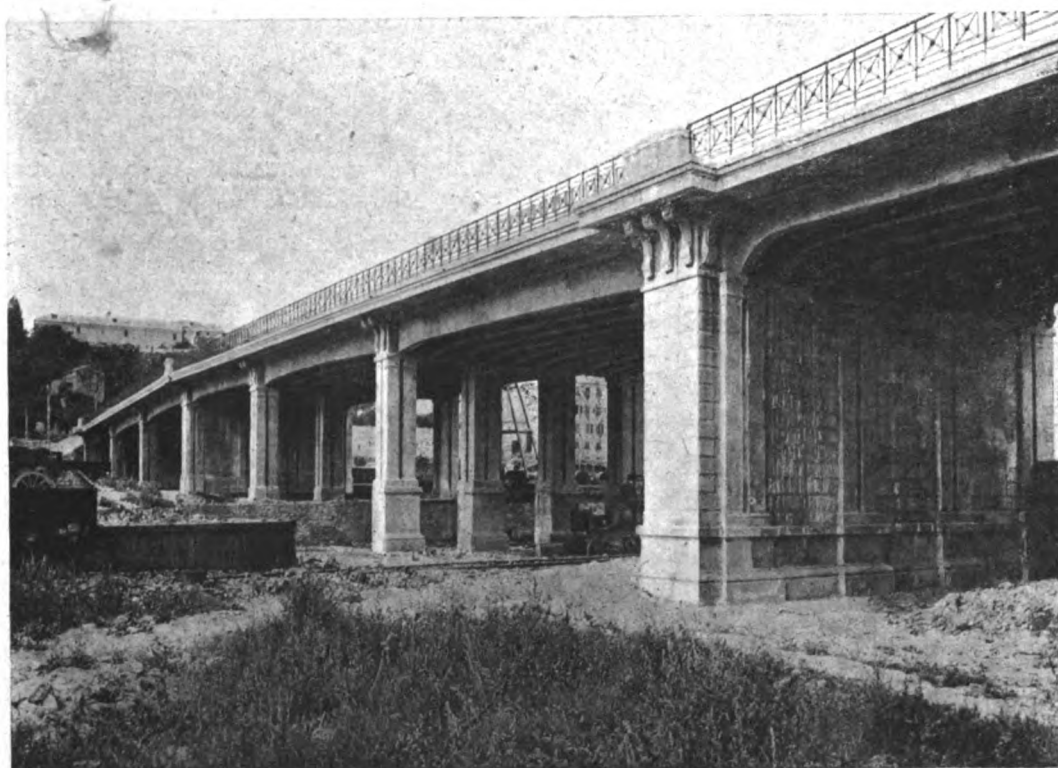
Quest'ultima venne eseguita con pali di pino della lunghezza media di m. 6 a 7 e di diametro medio di cm. 25, dimensioni che furono stabilite dopo numerose prove come le più convenienti. I pali vennero infissi con battipali a motore elettrico con maglio di kg. 660 e caduta di metri 2. Si osserva in proposito che tale altezza di caduta fu riconosciuta, dopo precise osservazioni, come quella che, a parità delle altre condizioni, rendeva maggiore la resistenza del palo infisso. I pali, data la notevole potenza dello strato argilloso, non raggiunsero strati incompressibili, nè provocarono un vero e proprio costipamento del terreno, il quale ebbe invece a rigonfiare notevolmente durante l'infissione: tuttavia, per effetto della resistenza d'attrito si ottennero rifiuti medi per colpo all'ultima volata di centimetri 0,5 a 1,5.

La resistenza offerta dai pali fu calcolata con la nota formula $R = \frac{P^2 h}{n(P + p)r}$

ponendo il coefficiente di sicurezza $\frac{1}{n} = \frac{1}{5}$: vennero perciò infissi n. 2 pali per m.², raggiungendo una resistenza media di kg. 2,5 per cm.² di fondazione con discreto



Vista generale con la rampa d'accesso in muratura.



Le sei campate maggiori costituenti il cavalcavia propriamente detto.

marginale di sicurezza nei confronti della pressione di kg. 1,6 per cm.² che avrebbe dovuto sopportare il terreno, non sembrando rigoroso fare assegnamento separatamente anche sulla resistenza di quest'ultimo.

Il costo della palificata risultò di L. 80 al m.² e quindi di L. 40 per palo.

Sulle teste dei pali, che si tennero sporgenti di 50 cm. dal piano di fondazione, fu eseguita una prima gettata di cemento per formare il piano d'appoggio delle opere di fondazione costituite per quasi tutte le pile da un solettone in cemento armato collegato con nervature ai pilastri di appoggio della piattaforma stradale (Vedi tavole). Nella spalla a mare e nelle due pile limitrofe, dove attraverso il mezzo argilloso affiorava qualche strato di roccia costituendo un piano di fondazione di resistenza non uniforme, ma sufficiente, fu invece eseguito un tipo di fondazione a blocco monolitico in cemento armato. La percentuale media in volume del ferro rispetto al calcestruzzo nelle opere di fondazione, fu del 0,97 %, con un massimo del 1,5 % per il tipo di fondazione a solettone e nervature.

Sovrastruttura.

Il getto della soprastruttura, il cui tipo risulta dalle tavole allegate, fu eseguito mediante un ponte di servizio affiancato all'armatura provvisoria e disposto longitudinalmente per tutta la lunghezza della medesima. Gli impasti vennero eseguiti meccanicamente mediante due betoniere della capacità di produzione di circa 80 m.³ complessiva nelle 10 ore di lavoro.

Il calcestruzzo dalle betoniere, mediante carrelli Decauville innalzati da elevatori elettrici sul ponte di servizio, veniva trasportato in prossimità del luogo d'impiego e mediante barrelle a mano versate nei casseri.

Il getto dell'opera fu eseguito successivamente per ogni travata di tre campate ponendo prima in opera le armature in ferro delle nervature principali ed eseguendo il getto continuo del calcestruzzo per quasi tutta l'altezza delle medesime, e cioè fino al piano corrispondente alla posizione dell'asse neutro; successivamente venivano poste in opera le armature della soletta e completato il getto della stessa.

Relativamente alla soprastruttura possono interessare i seguenti dati:

Cubatura totale della impalcatura compresi i pilastri m.³ 2000;

Peso totale del ferro impiegato kg. 290.000;

Percentuale in volume del ferro rispetto al calcestruzzo 1,8;

Sviluppo totale dell'armatura provvisoria m.² 7000;

Superficie dell'armatura per m.² di calcestruzzo m.² 3,5.

Gli impasti del calcestruzzo vennero eseguiti con cemento normale, sabbia di fiume e ghiaietto minuto pure di fiume.

Per l'impasto, trasporto e posa in opera di un m.³ di calcestruzzo occorsero in media giornate 1,12 di operaio ed un consumo di 1 kw di energia elettrica.

La dosatura del cemento per m.³ di impasto (m.³ 0,500 di sabbia e m.³ 0,800 di ghiaietto), venne proporzionata agli sforzi unitari cui doveva essere soggetto il conglomerato, risultanti dalle verifiche di stabilità, e fu di kg. 250 per le opere di fondazione (sforzo max: kg. 24 per cm.²) e di kg. 350 per l'impalcatura (kg. 35



Spalla sinistra e rampa d'accesso.



Scaletta d'accesso a monte.

per cm.²), ad eccezione di un tratto delle travi in corrispondenza degli incastri dove la dosatura fu di kg. 500 in relazione ad un lavoro unitario alla compressione di kg. 51 per cm.²

Nella seguente tabella sono riuniti i risultati riflettenti le esperienze eseguite dall'Istituto Sperimentale su alcuni campioni di calcestruzzo prelevati durante il getto delle opere di cui trattasi.

Numero di protocollo	Composizione di calcestruzzo	Stagionatura dei campioni	Resistenza allo schiacciamento in kg. per cm. ²	Peso specifico del calcestruzzo
43986 53914	Cemento di Villa D'Almè Kg. 350	28 giorni	168	2,53
	Sabbia di Molare m. ³ 0.500	60 »	189	2,48
	Ghiaietto di Predosa m. ³ 0.800	84 »	195	2,44
		459 »	246	2,41
43985 53915	Cemento di Villa D'Almè Kg. 350	28 giorni	138	2,44
	Sabbia di Molare m. ³ 0.500	60 »	177	2,43
	Ghiaietto di Rivarolo m. ³ 0.800	84 »	186	2,41
		466 »	219	2,40
44333 53917	Cemento di Villa D'Almè Kg. 500	30 giorni	180	2,41
	Sabbia di Predosa m. ³ 0.500	60 »	199	2,40
	Ghiaietto di Busalla m. ³ 0.800	84 »	241	2,40
		464 »	272	2,36

Le prove di carico statico vennero eseguite distendendo in corrispondenza della carreggiata, e cioè per la larghezza di m. 12 e per l'intera lunghezza del cavalcavia, un carico uniformemente ripartito di kg. 1200 a m.² ed in corrispondenza dei marciapiedi a sbalzo di kg. 500 a m.² Le frecce totali massime di incurvamento furono di mm. 3 per le campate di luce m. 18,25, di mm. 2,5 per quelle di luce m. 17,50 e di mm. 1,5 per quelle di luce di m. 10,53. Alle prove di carico dinamico fu proceduto facendo transitare sul cavalcavia n. 3 compressori affiancati di cui due del peso di kg. 18.000, ed uno del peso di kg. 16.000. Le frecce massime di incurvamento furono di mm. 1,2 per le campate di luce m. 18,25, di mm. 0,9 per le campate di luce m. 17,50 e di mm. 0,8 per quelle di m. 10,53. Le frecce massime permanenti risultarono di mm. 0,2.

Il costo totale dell'opera, compresa anche la rampa a monte formata da un rilevato contenuto fra muri di sostegno in muratura di pietrame, fu di L. 443.000. Il costo della struttura in cemento armato risultò di L. 140 a mq., comprese le fondazioni e di L. 75 per mq. di impalcatura.

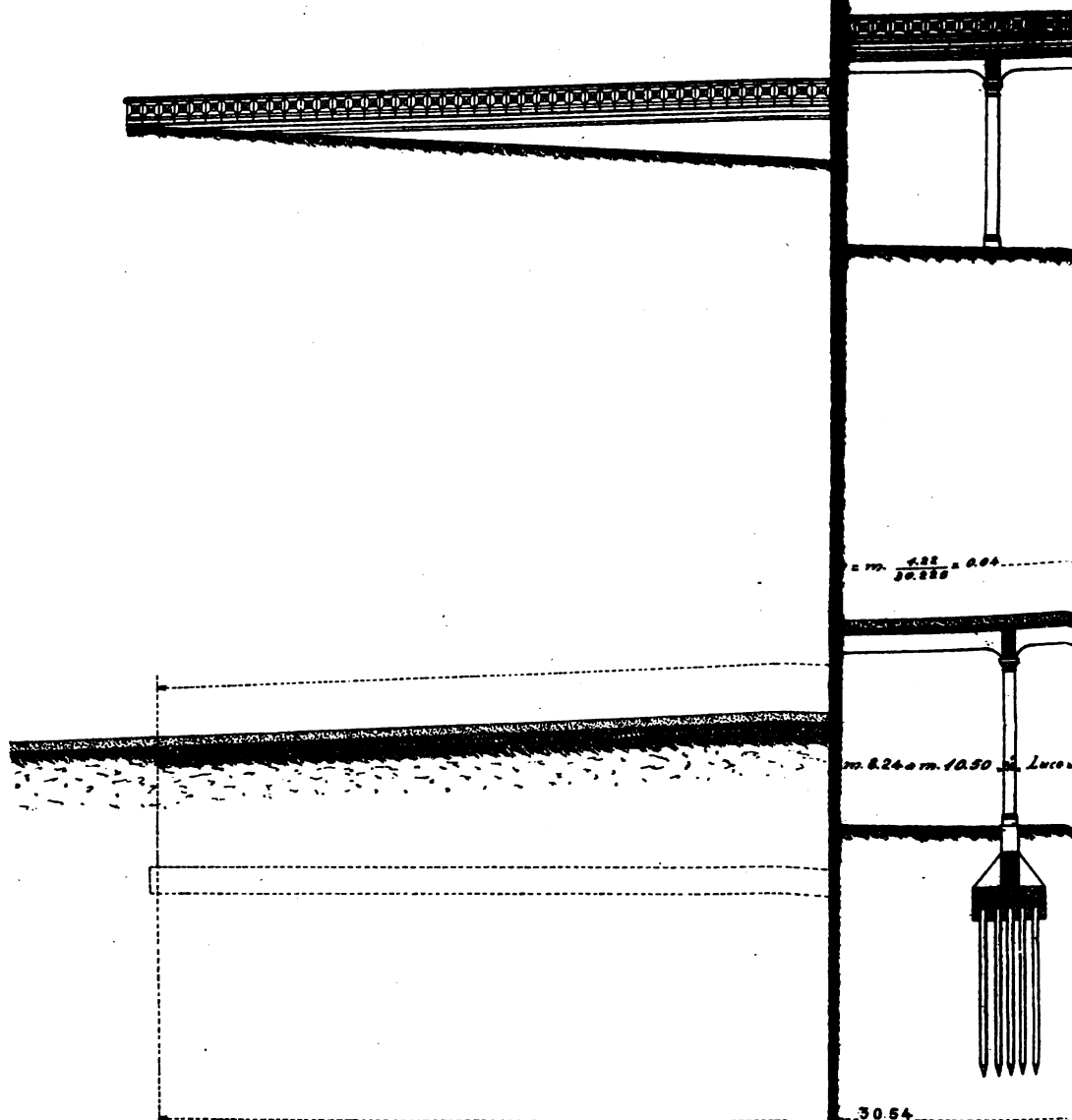
I lavori furono eseguiti dalla Società Italiana Chini di Milano.

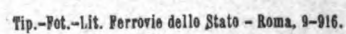
Stazione di Genova Porta Brignole
Piano regolatore



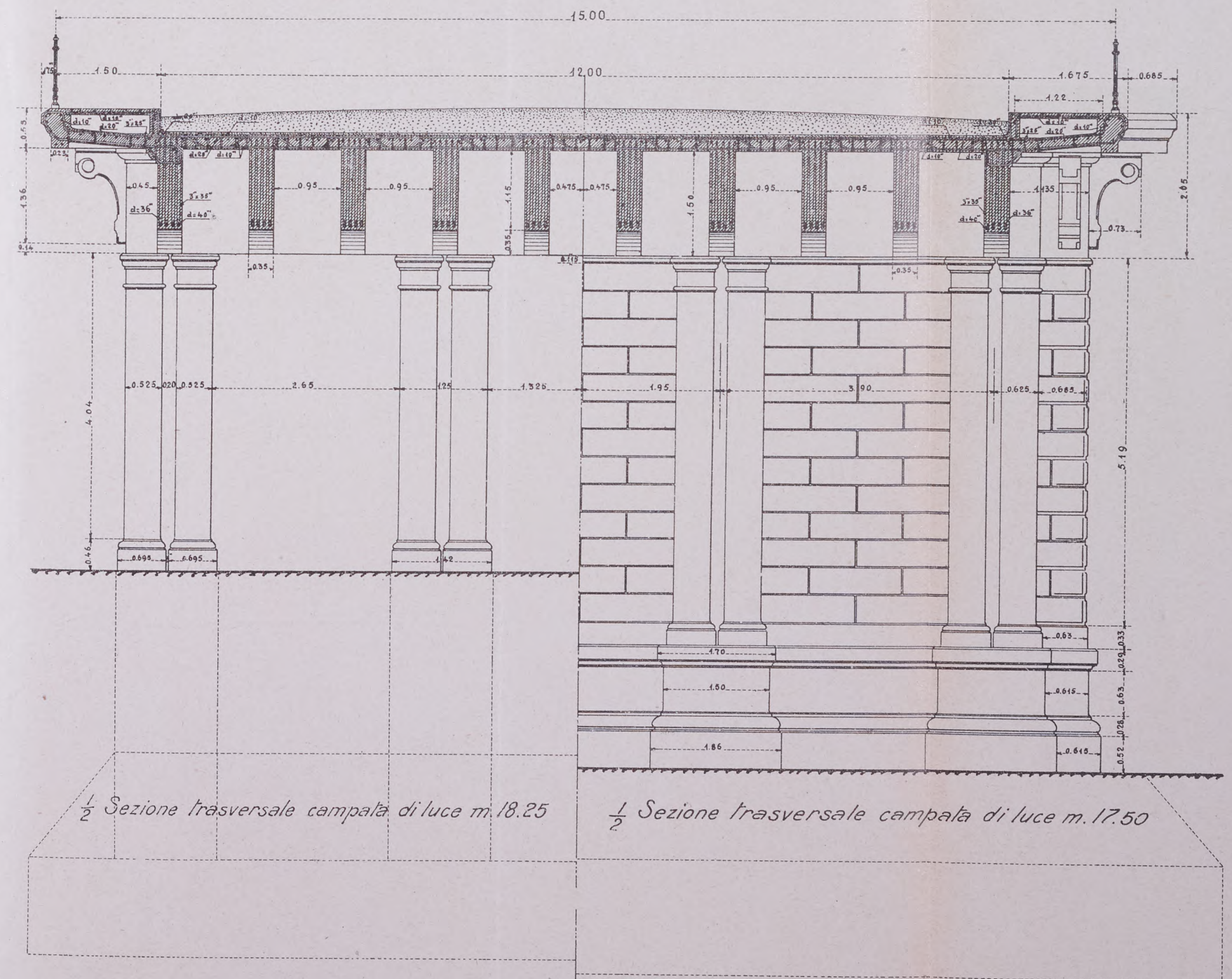
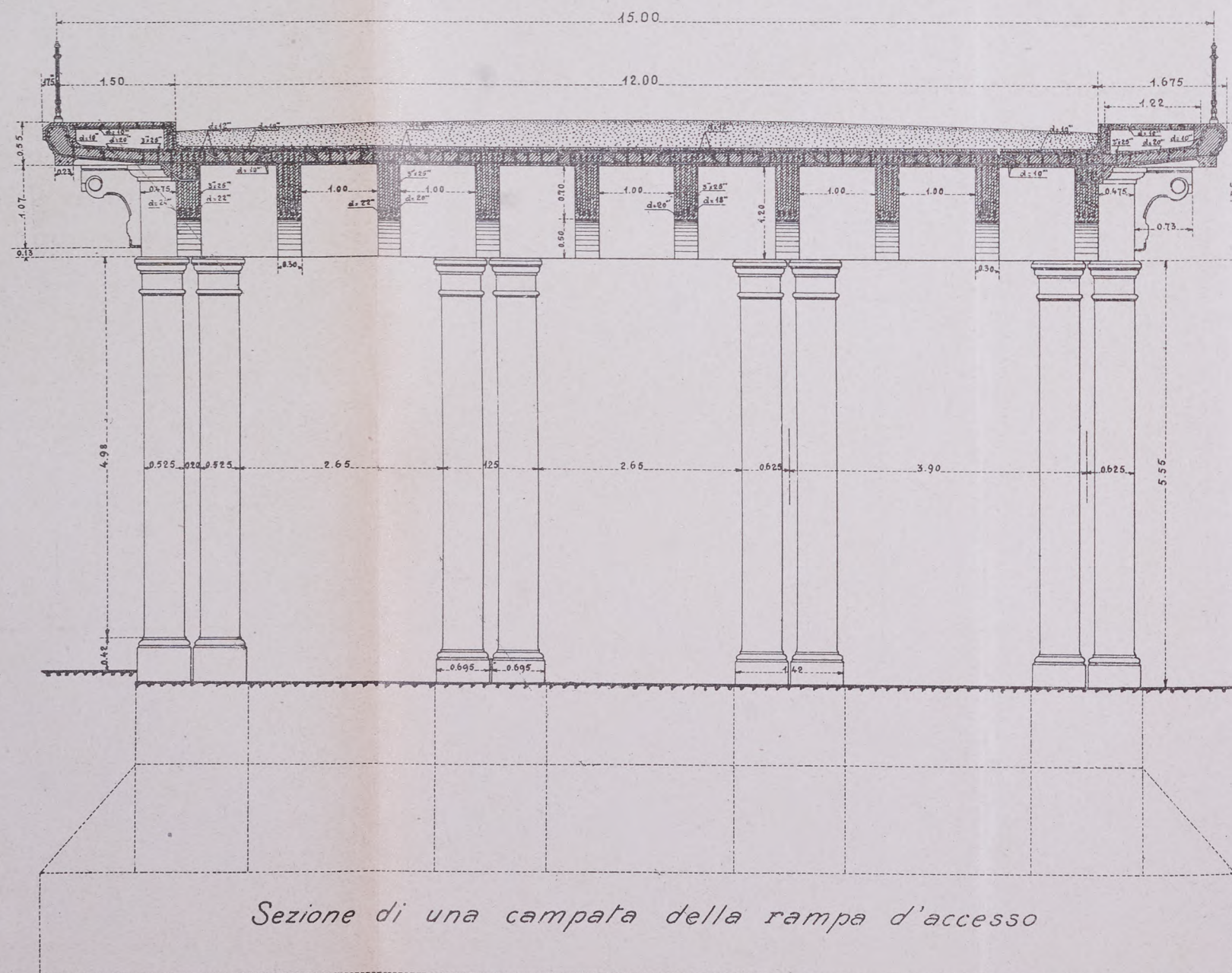
VIA

Prospetto



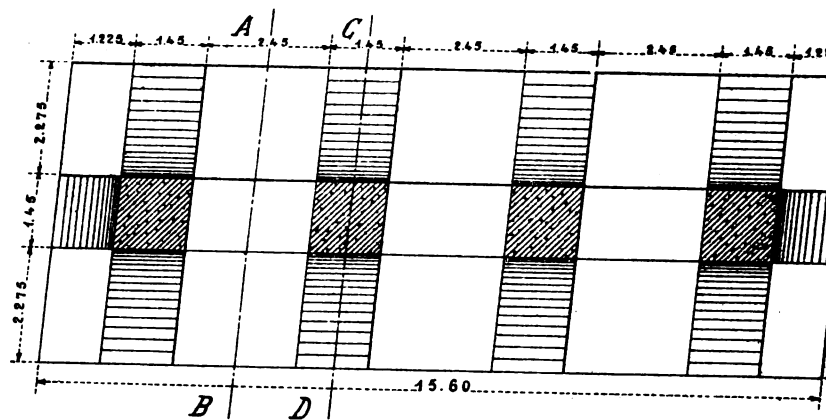


CAVALCAVIA DI TERRALBA

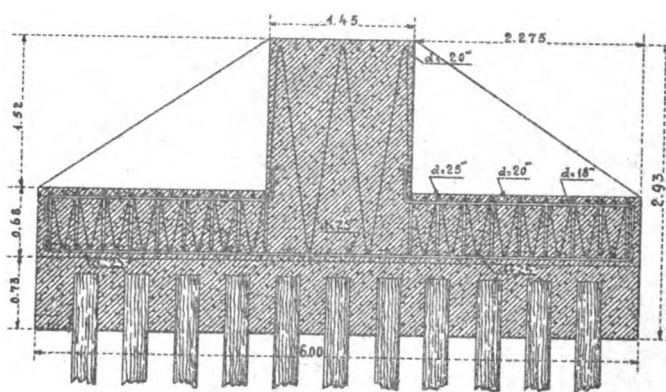




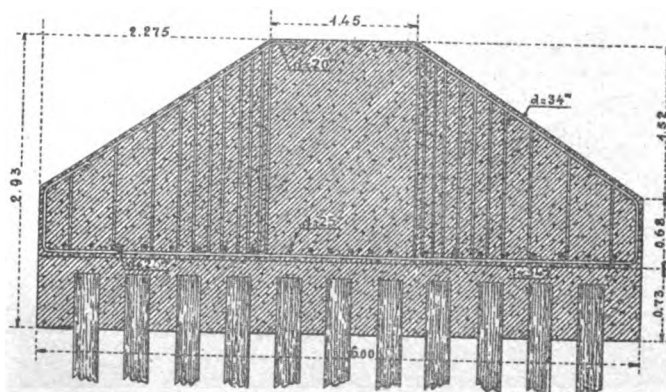
Fondazione a solettone



Pianta



Sezione A-B



Sezione C-D

RISULTATI PRELIMINARI

DELL'ESERCIZIO DELLA RETE FERROVIARIA DI STATO

NELL'ANNO 1915-16

Dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato sono stati raccolti, per quanto ancora in via preliminare ed approssimativa, i dati principali sui risultati dell'esercizio nell'anno finanziario testè trascorso. Tali dati riescono particolarmente interessanti, perchè dimostrano sinteticamente il lavoro che le ferrovie appartenenti alla nostra maggiore rete sono state chiamate a compiere durante un intero anno di guerra.

I prodotti totali del traffico della Rete e delle linee di navigazione con le isole ammontano a 761 milioni, presentando quindi un aumento di: 187 milioni (pari al 33 %) rispetto ai prodotti dell'esercizio 1914-15 che ammontarono a 574 milioni; di 183 milioni (pari al 32 %) rispetto ai prodotti del 1913-14 che ammontarono a 578 milioni.

I detti 761 milioni di prodotto si riferiscono per 220 milioni circa ai trasporti militari (sia eseguiti *à forfait* che in conto corrente) e per il resto, cioè per 541 milioni, ai trasporti ordinari.

Siccome nel 1913-14, che fu l'ultimo esercizio precedente allo scoppio della guerra europea, si ebbe un introito, depurato dai prodotti dei trasporti militari, di 573 milioni, così risulta per il traffico ordinario dell'anno 1915-16, rispetto a quello dell'anno 1913-14, una diminuzione di prodotto di 32 milioni. Questa è dovuta alla diminuzione verificatasi nei prodotti del traffico viaggiatori (che furono 242 milioni nel 1913-14 e 189 milioni nel 1915-16), diminuzione compensata in parte dall'aumento verificatosi nei prodotti del traffico merci (che furono 331 milioni nel 1913-14 e 352 milioni nel 1915-16).

Il peso totale rimorchiato dai treni, espresso in milioni di tonnellate-chilometro virtuali, fu di 43.000 nel 1915-16, mentre era risultato di 35.000 nel 1914-15 e di 36.000 nel 1913-14.

Pertanto l'aumento verificatosi nel 1915-16 in confronto ai due precedenti risulta rispettivamente del 23 e del 19 %.

La differenza fra le percentuali d'aumento di prodotto e quelle corrispon-

denti di aumento del peso trasportato dipende da diverse cause, le principali delle quali sono le seguenti:

Gli aumenti di tariffa disposti con la legge 23 luglio 1914 n. 742 e col Decreto luogotenenziale 20 febbraio 1916 n. 222 hanno dato nel 1915-16 un maggior gettito di 22 milioni circa.

Molti trasporti, per sfuggire alle limitazioni e sospensioni imposte dalle condizioni di esercizio su alcune linee e in diverse stazioni o per altre ragioni, vennero eseguiti a G. V. anzichè a P. V.

Inoltre nell'esercizio 1915-16 si è avuto un notevole aumento nel carico medio di ciascun carro (vedi prospetto n. 3), il che produce un maggior rendimento dei carri a parità di tonnellaggio lordo trasportato.

Infine è da tener presente che fra i trasporti effettuati in questi ultimi tempi hanno avuto prevalenza le merci ricche, le quali, naturalmente, a parità di peso trasportato danno un maggior prodotto.

Per quanto si riferisce al lavoro effettuato dal materiale rotabile, dai dati raccolti nel prospetto n. 1 si rileva che nel 1915-16 la percorrenza media delle carrozze, pur presentando un aumento rispetto all'anno 1914-15, risultò inferiore a quella avutasi nell'anno 1913-14, e ciò in relazione alle notevoli soppressioni di treni viaggiatori cui si è dovuto ricorrere dopo lo scoppio della guerra per ragioni ben note.

Per le locomotive invece e specialmente per i carri la percorrenza media annuale del 1915-16 presenta un aumento rispetto a quella corrispondente dei due anni precedenti.

Ciò sta a dimostrare che nel 1915-16 le locomotive e specialmente i carri furono utilizzati in modo molto più intenso che negli anni precedenti, e tale utilizzazione risulta tanto maggiore quando si tenga conto, oltre che della maggiore percorrenza media effettuata, anche del maggiore sforzo esercitato dalle locomotive e del maggior carico medio dei carri.

Infatti dal prospetto n. 2 risulta che le tonnellate-chilometro virtuali rimorchiate in media nell'anno 1915-16 per ogni locomotiva in dotazione furono 8.210.000, con un aumento del 20 % rispetto al 1914-15, e del 19 % rispetto al 1913-14.

Dal prospetto n. 3 inoltre risulta che nel 1915-16 il carico medio per carro caricato fu di tonnellate 9,06, mentre il massimo carico verificatosi nel decennio precedente fu di tonnellate 8,65.

Dai dati contenuti nello stesso prospetto n. 3 si ricava inoltre che le tonnellate-chilometro di merci trasportate dai carri nel 1915-16 ammontarono a 9479 milioni con un aumento del 30 % circa sulla corrispondente quantità trasportata nel 1913-14.

Tale aumento è davvero rilevante, quando si consideri che la dotazione di carri della Rete fu di 101.244 nel 1913-14 e di 105.329 nel 1915-16, con un aumento quindi di appena il 4 %.

Da quanto sopra risulta chiaramente come la lamentata insufficienza di materiale rotabile e specialmente dei carri sia dovuta all'eccessivo lavoro che viene attualmente richiesto al materiale disponibile, mentre le cifre esposte dimostrano anche che l'Amministrazione è riuscita ad utilizzare il materiale stesso in misura non mai raggiunta fino ad ora sulla Rete dello Stato.

PROSPETTO N. 1

Dotazione di rotabili della Rete dello Stato e loro percorrenze medie annuali.

Anni	Locomotive			Carrozze		Carri	
	Dotazione media	Percorrenza media per locomotiva in km.		Dotazione media	Percorrenza media per carrozza in km.	Dotazione media compresi i noleggiati	Percorrenza media per carro disponibile in km.
		in marcia	in marcia e in manovra				
1913-14	5.196	26.100	30.000	10.194	38.030	101.244	10.643
1914-15	5.207	24.700	29.500	10.080	34.507	103.501	10.964
1915-16	5.238	26.800	31.000	10.025	35.875	105.329	13.794

PROSPETTO N. 2

Dotazione dei mezzi di trazione della Rete a scartamento ordinario in confronto all'entità del traffico ed alla percorrenza.

Anni	Dotazione media ragguagliata ¹	Prodotto lordo annuo per locomotiva in lire	Percorrenza media annua per locomotiva in km.		Migliaia di tonnellate-km. virtuali rimorchiate per ogni locomotiva
			in marcia	in marcia e in manovra	
1906-07	3.500	116.000	29.200	34.200	6.830
1907-08	3.949	109.600	28.200	33.300	6.310
1908-09	4.355	103.300	26.900	31.900	6.280
1909-10	4.680	102.800	26.100	30.900	6.490
1910-11	4.844	102.800	25.900	30.400	6.400
1911-12	4.996	106.900	25.500	29.800	6.520
1912-13	5.125	109.200	25.700	29.700	6.670
1913-14	5.196	110.500	26.100	30.000	6.930
1914-15	5.207	109.700	24.700	28.500	6.830
1915-16	5.238	144.800	26.800	31.000	8.210

¹ La dotazione di locomotive ragguagliata viene determinata calcolando ogni locomotiva a vapore ed elettrica per 1 ed ogni automotrice per $\frac{1}{3}$.

Percorrenza media e carico medio dei carri delle Ferrovie dello Stato.

Anni	Dotazione media di carri compresi i noleggiati	Carri utili al carico	Percorrenza media per carro utile		Rapporto fra la percorrenza a carico e quella a vuoto	Carico medio per carro caricato tonn.
			a carico km.	a vuoto km.		
1906-07.	74.752	65.428	9.682	2.652	3.65	7.91
1907-08.	81.980	68.029	9.955	2.859	3.38	8.10
1908-09.	87.386	70.570	9.852	2.673	3.69	8.26
1909-10.	89.452	73.482	10.076	2.727	3.70	8.37
1910-11.	91.746	76.203	9.768	2.759	3.50	8.58
1911-12.	93.260	79.159	9.932	2.702	3.67	8.54
1912-13.	97.709	83.170	9.814	2.757	3.56	8.65
1913-14.	101.244	86.689	9.829	2.672	3.68	8.60
1914-15.	103.501	90.454	9.614	2.975	3.23	8.65
1915-16.	105.329	96.192	10.877	3.483	3.12	9.06

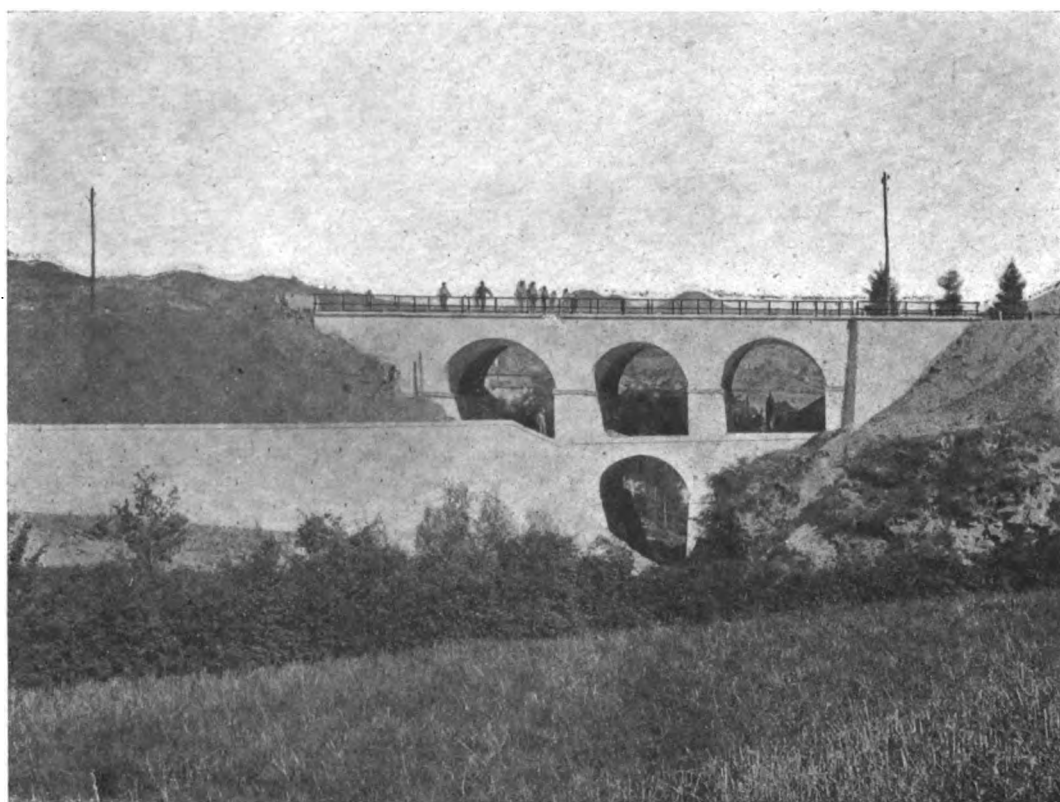
Tonnellate-km. di merci trasportate:

Nell'anno 1913-14 $86.689 \times 9.829 \times 8.60 = 7.328$ milioni» 1914-15 $90.454 \times 9.614 \times 8.65 = 7.522$ »» 1915-16 $96.192 \times 10.877 \times 9.06 = 9.479$ »

Ferrovia Massalombarda Imola-Casteldelrio

(Vedi Tav. XVI fuori testo).

Entro pochi giorni si aprirà all'esercizio il primo tronco — Imola-Fontana-Elice — di questa ferrovia, costruito con un miracolo di energia dalla concessionaria Società Italiana Ferroviaria Anonima Costruzioni ed Esercizi, fondata dal

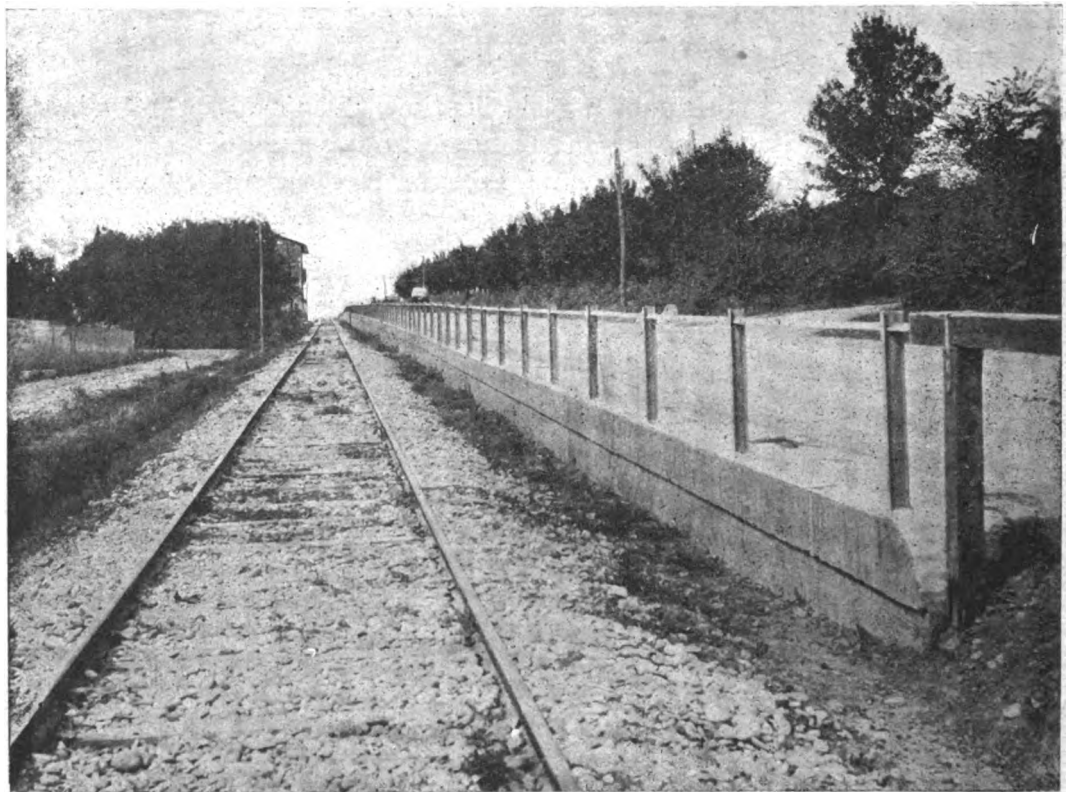


Viadotto in béton sul Rio Colombarino al km. 17 + 420

comm. prof. Vittorio Ferrari, dal cav. rag. Francesco Brandini e dal cav. uff. Alessi ing. Antonio, i quali ne costituirono il primo Consiglio d'amministrazione. In seguito il cav. Brandini, richiamato alle armi, fu sostituito dal cav. uff. Piero Foresti.

Al Brandini spetta il merito di aver formata la salda base finanziaria della opera; all'Alessi l'altro di averne curato la parte tecnica. L'ing. comm. Pietro Lanino studiò il progetto di massima; l'ing. cav. Giuseppe Landini compilò quello di esecuzione ed ha poi diretto i lavori.

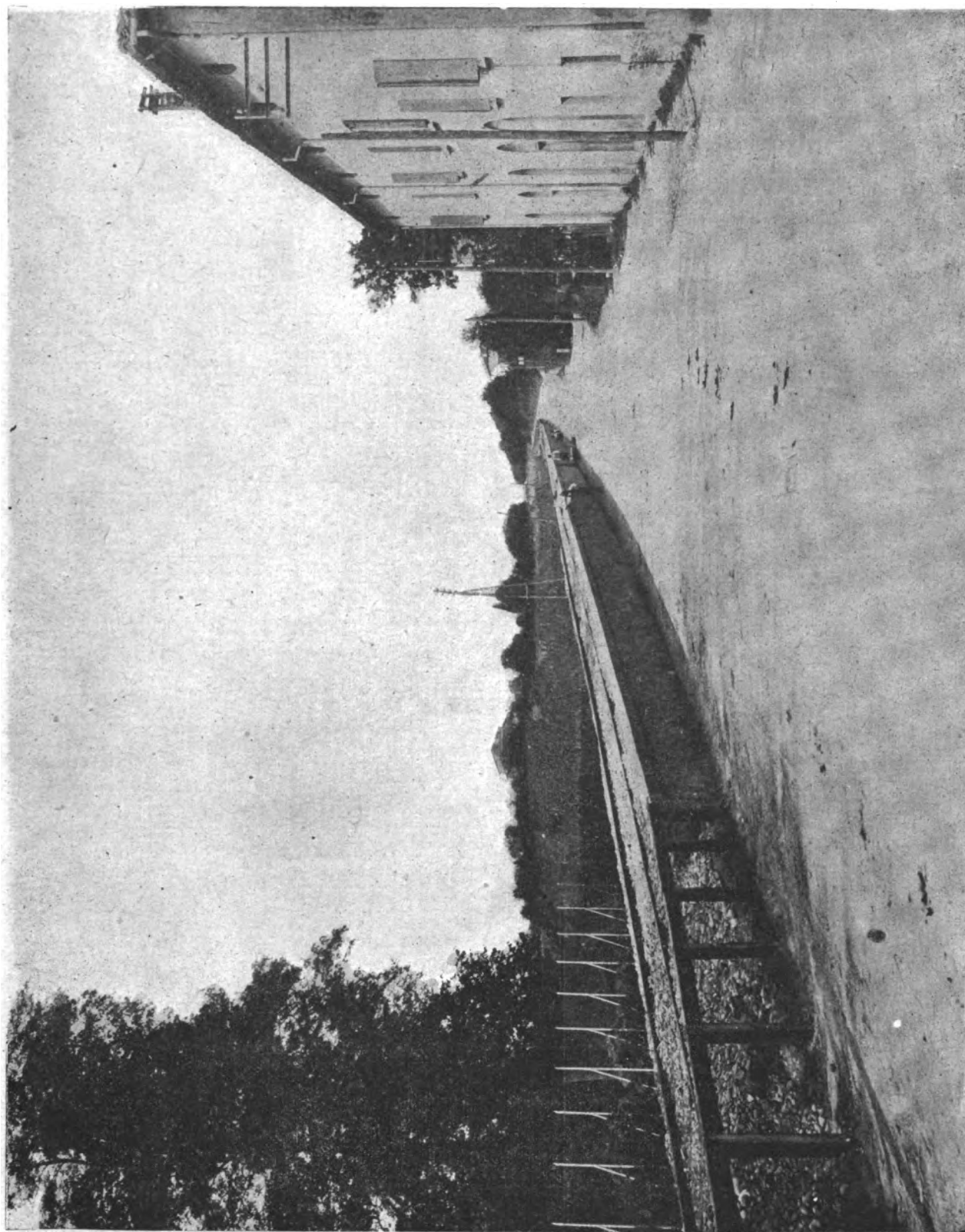
La lunghezza del tronco Imola-Fontana Elice misura km. 17,922, fra gli assi estremi dei fabbricati viaggiatori. Ad eccezione di tre curve di raggio m. 150, e tre di raggio m. 180, il raggio minimo è di m. 200. Il rettilineo fra curve di senso opposto è in un caso di m. 35, in un altro di m. 49; nei rimanenti supera m. 60.



Trincea della Martelluccia con parapetto in ferro verso strada, al km. 10 + 700.

Lasciata la stazione d'Imola, la linea, dopo un lungo tratto orizzontale, si svolge in fregio alla rotabile Montanara e ne segue a grandi linee l'andamento altimetrico, con le trincee ed i rilevati richiesti dalla necessità di correggere il disuniforme pendio della strada. Le livellette di notevole pendenza cominciano però dopo la progr. 10.000: v'è il 29 per mille dal km. 10,239 al km. 10,787; il 29,2 dal km. 12,874 al km. 13,107; il 28 dal km. 14,498 al km. 14,920; il 29,40 dal km. 15,015 al km. 16,543; il 30 dal km. 17,631 al km. 17,848, presso l'ingresso in stazione di Fontana. Vi sono interposti lunghi tratti orizzontali.

Il binario è armato con rotaie Vignole da kg. 27,300 al ml. su traverse di rovere regolamentari in numero di 15 per campata; il tutto sopra ballast ricavato



Rilevato di Casalfiumanese.

Percorrenza media e carico medio dei carri delle Ferrovie dello Stato.

Anni	Dotazione media di carri compresi i noleggiati	Carri utili al carico	Percorrenza media per carro utile		Rapporto fra la percorrenza a carico e quella a vuoto	Carico medio per carro caricato tonn.
			a carico km.	a vuoto km.		
1906-07	74.752	65.428	9.682	2.652	3.65	7.91
1907-08	81.980	68.029	9.955	2.859	3.38	8.10
1908-09	87.386	70.570	9.852	2.673	3.69	8.26
1909-10	89.452	73.482	10.076	2.727	3.70	8.37
1910-11	91.746	76.203	9.768	2.759	3.50	8.58
1911-12	93.260	79.159	9.932	2.702	3.67	8.54
1912-13	97.709	83.170	9.814	2.757	3.56	8.65
1913-14	101.244	86.689	9.829	2.672	3.68	8.60
1914-15	103.501	90.454	9.614	2.975	3.23	8.65
1915-16	105.329	96.192	10.877	3.483	3.12	9.06

Tonnellate-km. di merci trasportate:

Nell'anno 1913-14 $86.689 \times 9.829 \times 8.60 = 7.328$ milioni

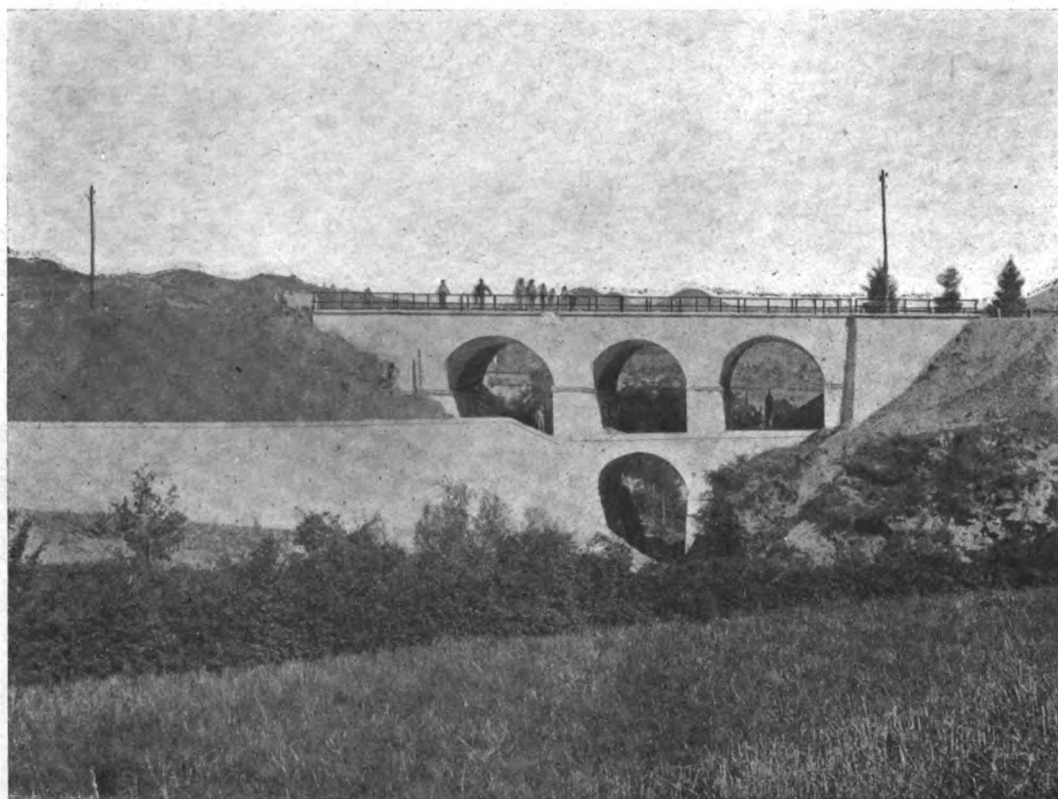
» 1914-15 $90.454 \times 9.614 \times 8.65 = 7.522$ »

» 1915-16 $96.192 \times 10.877 \times 9.06 = 9.479$ »

Ferrovia Massalombarda Imola-Casteldelrio

(Vedi Tav. XVI fuori testo).

Entro pochi giorni si aprirà all'esercizio il primo tronco — Imola-Fontana-Elice — di questa ferrovia, costruito con un miracolo di energia dalla concessionaria Società Italiana Ferroviaria Anonima Costruzioni ed Esercizi, fondata dal

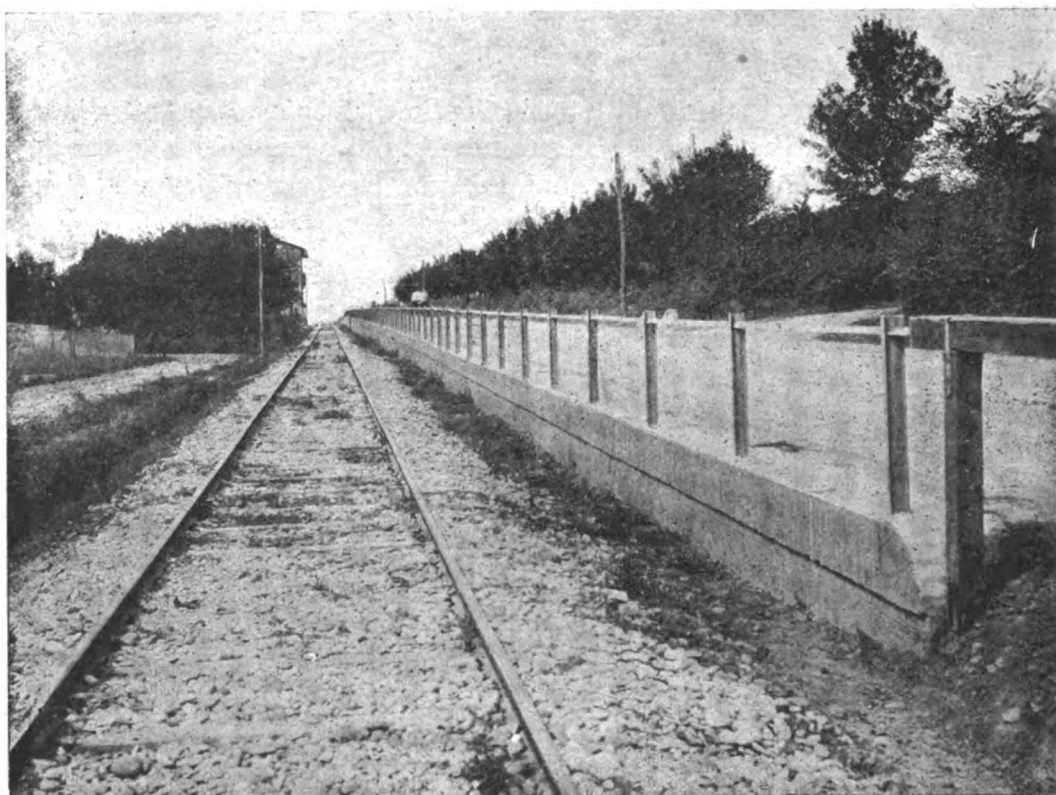


Viadotto in béton sul Rio Colombarino al km. 17 + 420

comm. prof. Vittorio Ferrari, dal cav. rag. Francesco Brandini e dal cav. uff. Alessi ing. Antonio, i quali ne costituirono il primo Consiglio d'amministrazione. In seguito il cav. Brandini, richiamato alle armi, fu sostituito dal cav. uff. Piero Foresti.

Al Brandini spetta il merito di aver formata la salda base finanziaria della opera; all'Alessi l'altro di averne curato la parte tecnica. L'ing. comm. Pietro Lanino studiò il progetto di massima; l'ing. cav. Giuseppe Landini compilò quello di esecuzione ed ha poi diretto i lavori.

La lunghezza del tronco Imola-Fontana Elice misura km. 17,922, fra gli assi estremi dei fabbricati viaggiatori. Ad eccezione di tre curve di raggio m. 150, e tre di raggio m. 180, il raggio minimo è di m. 200. Il rettilineo fra curve di senso opposto è in un caso di m. 35, in un altro di m. 49; nei rimanenti supera m. 60.



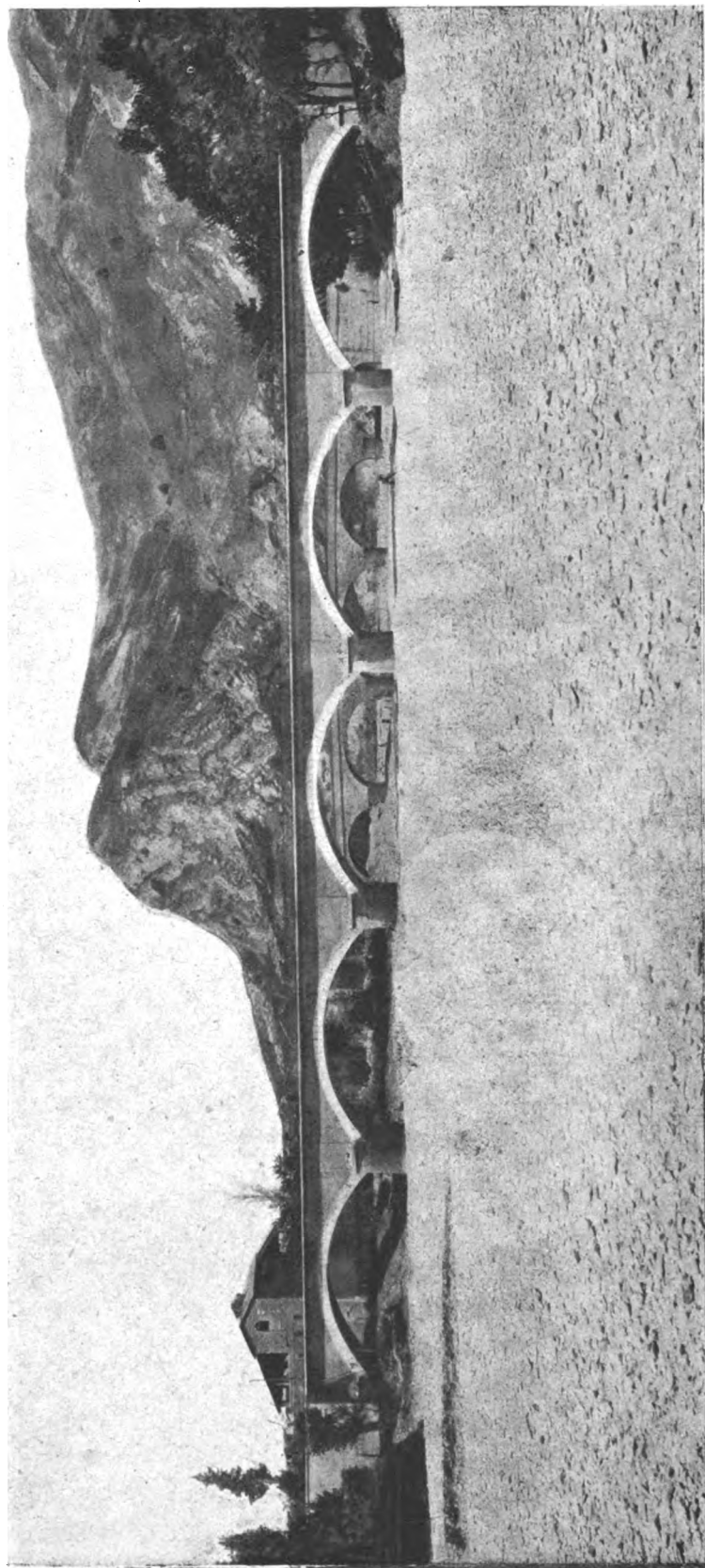
Trincea della Martelluccia con parapetto in ferro verso strada, al km. 10 + 700.

Lasciata la stazione d'Imola, la linea, dopo un lungo tratto orizzontale, si svolge in fregio alla rotabile Montanara e ne segue a grandi linee l'andamento altimetrico, con le trincee ed i rilevati richiesti dalla necessità di correggere il disuniforme pendio della strada. Le livellette di notevole pendenza cominciano però dopo la progr. 10.000: v'è il 29 per mille dal km. 10,239 al km. 10,787; il 29,2 dal km. 12,874 al km. 13,107; il 28 dal km. 14,498 al km. 14,920; il 29,40 dal km. 15,015 al km. 16,543; il 30 dal 17,631 al km. 17,848, presso l'ingresso in stazione di Fontana. Vi sono interposti lunghi tratti orizzontali.

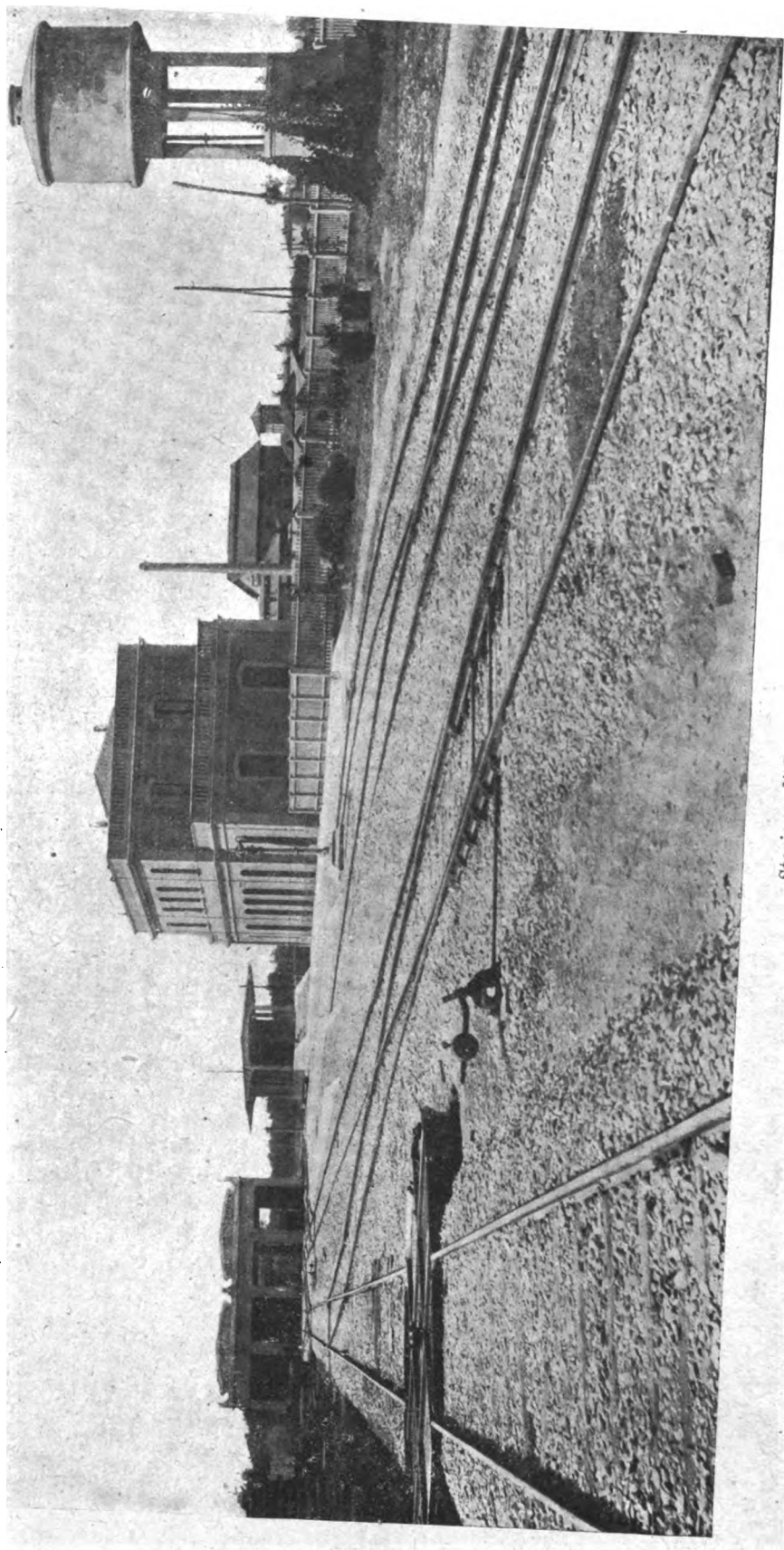
Il binario è armato con rotaie Vignole da kg. 27,300 al ml. su traverse di rovere regolamentari in numero di 15 per campata; il tutto sopra ballast ricavato



Rilevato di Casalfumane.



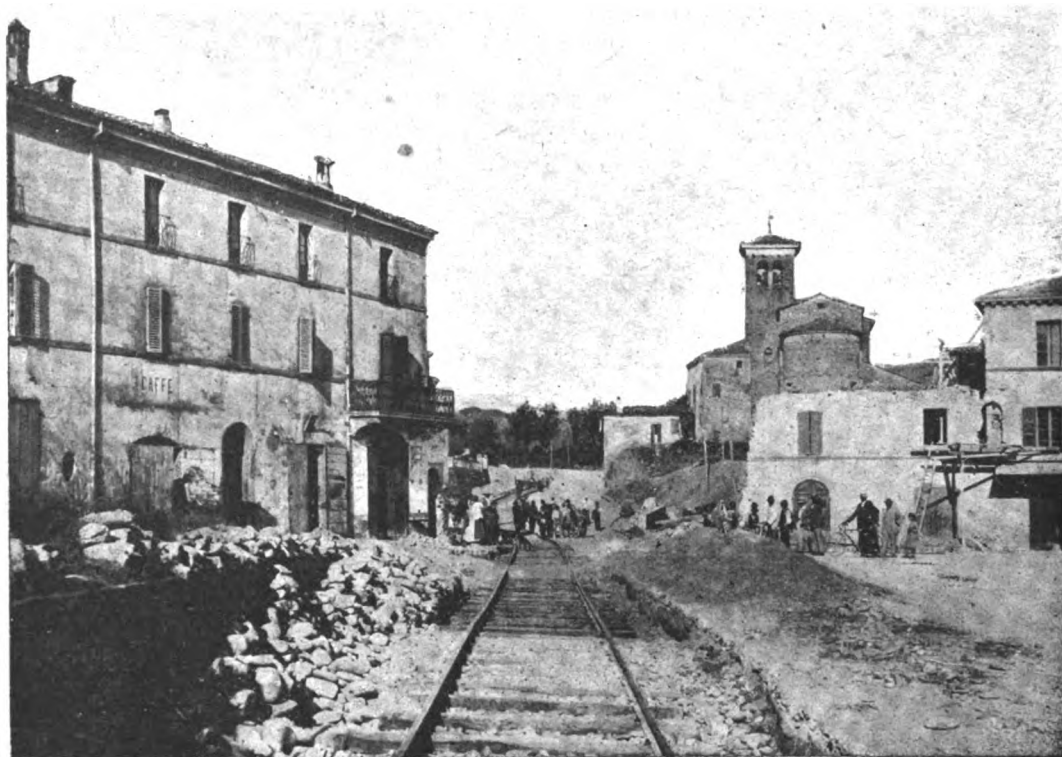
Ponte sul Santerno a 5 luci di m. 18, al km. 14 + 100.



Stazione di Imola.

dai greti del Santerno. Lo scartamento è normale. La piattaforma stradale è quella prescritta pel 2° tipo delle strade ferrate secondarie.

La stazione di Imola, alla progressiva 0,000, ha un grande fabbricato viaggiatori, con locali per uffici, alloggi e servizio merci, magazzino merci con piano



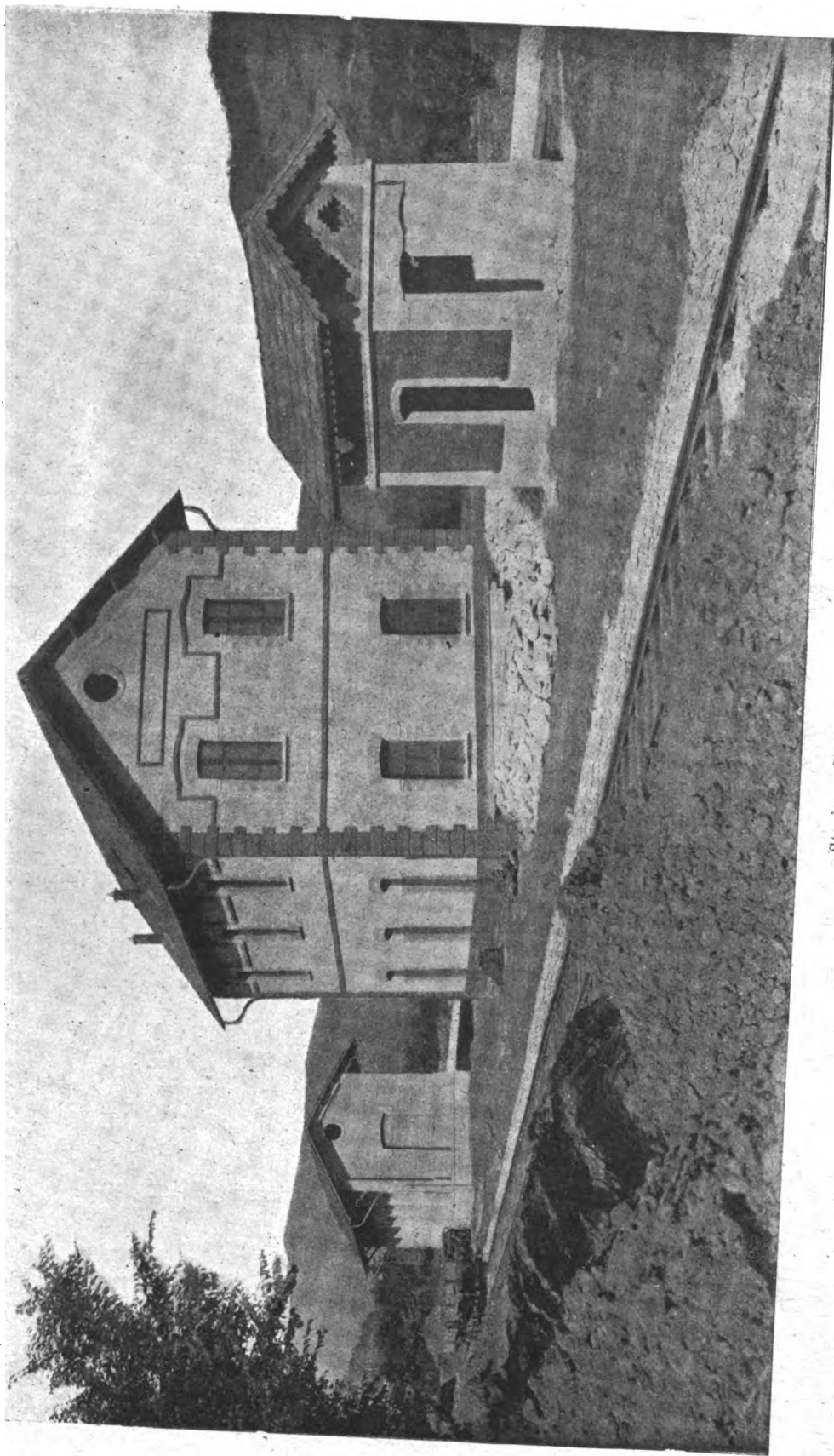
Demolizione dell'Ospedale di Sant'Antonio in Fontanelice.

caricatore, tettoie di ricovero del materiale mobile, deposito locomotive, officina, di riparazioni, rifornitore d'acqua, magazzino materiali d'esercizi, deposito carbone, latrine e piattaforma girevole.

Ai km. 6+721 e 10+096 si trovano, rispettivamente, le fermate Ponticelli e Casalfumanese: gl'impianti di ambedue si riducono al fabbricato viaggiatori ed al secondo binario.

La stazione di Tossignano, alla progr. 14,392, ha un fabbricato viaggiatori, con locali per alloggi ed uffici, magazzino merci con piano caricatore, rifornitore d'acqua, latrine e binario di discesa al fiume Santerno pel carico della ghiaia.

Al km. 17,922 trovasi la stazione di Fontana Elie munita di fabbricato viaggiatori, magazzino merci e piano caricatore, latrine, rifornitore d'acqua e piattaforma girevole.



Stazione di Fontanelice

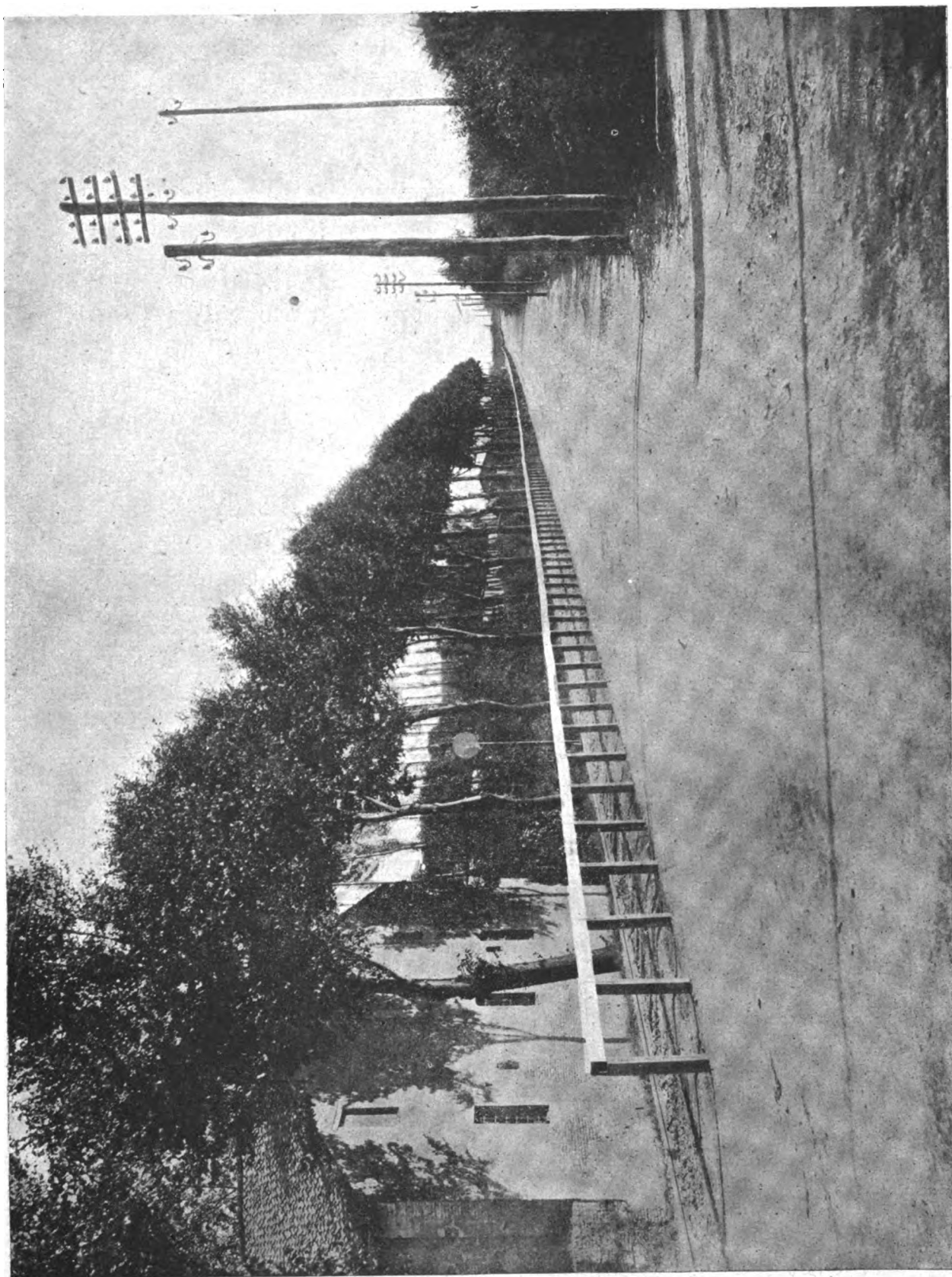
La chiusura della linea in corrispondenza dei piazzali è fatta con stecconato in legno fissato a colonne di cemento. La separazione dalla strada è ottenuta mediante stecconata di rovere costruita con bulloni.



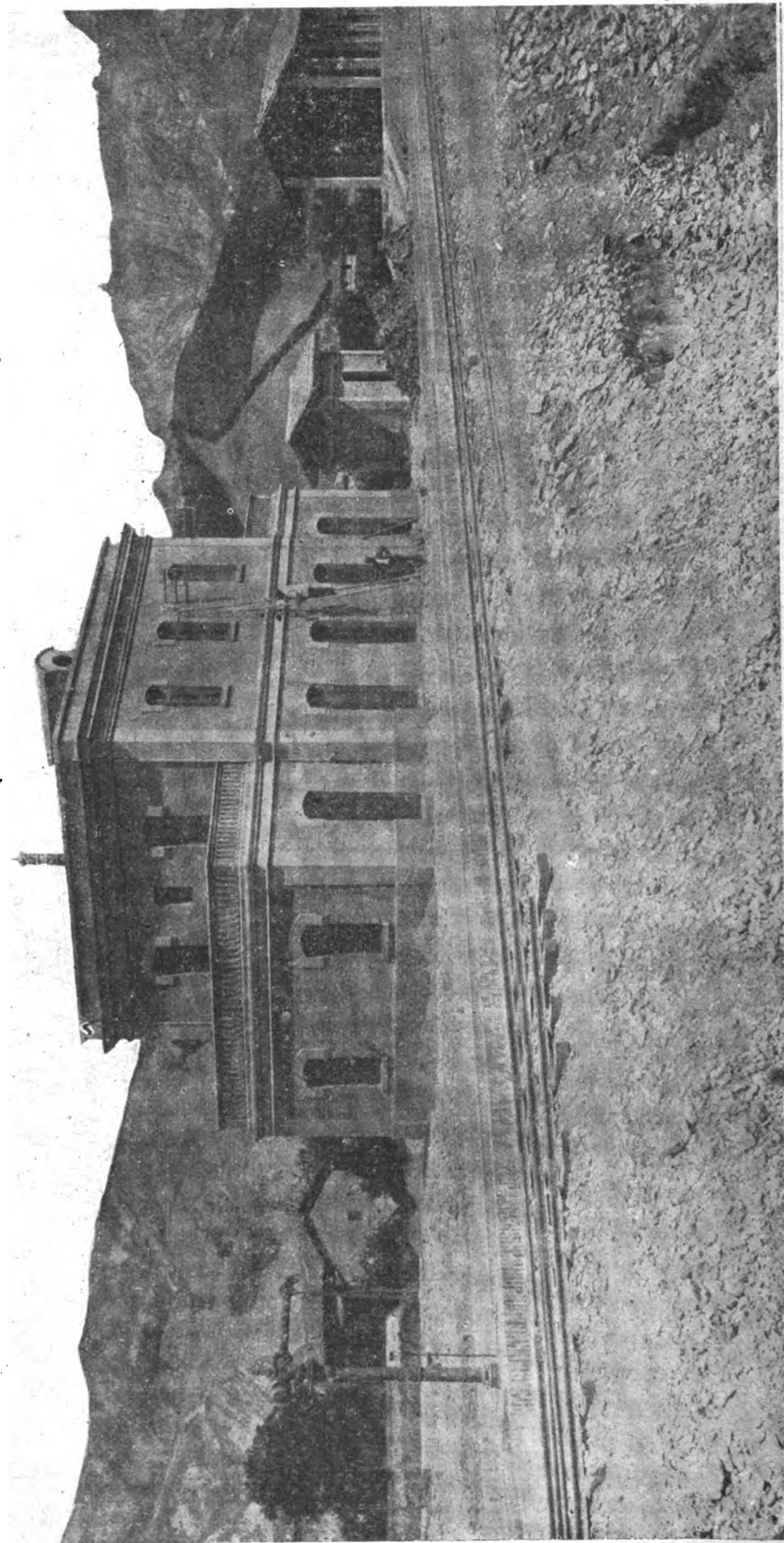
Ponte sul Rio Mescola a tre luci di m. 7,04, al km. 13 + 835.

Il tronco è ricco di opere d'arte, che vengono qui di seguito enumerate, tralasciando di far menzione dei manufatti di piccola luce, destinati al deflusso delle pluviali:

- al km. 0,300, ponte sulla Gambellara, di luce m. 6, con travata metallica;
- al km. 2,690, ponte sul rio Carestia, di luce m. 5, con arco in mattoni;
- al km. 3,590, ponte sul rio Palazzi, di luce 6, id. id.;
- al km. 3,942, ponte sul rio Colombara, di luce m. 5, id. id.;
- al km. 7,227, ponte sul rio Ponticelli, di luce m. 12, con arco di béton a tutta monta;
- al km. 8,287, ponte sul rio Tombarazza, di luce m. 4, con arco in mattoni;
- al km. 9,210, ponte sul rio Montrone, di luce m. 5, id. id.;
- al km. 9,880, ponte sul rio Salato, di luce m. 10, con arco in béton;
- al km. 11,468, ponte sul rio Casale, di luce m. 8, con arco in mattoni;
- al km. 13,007, ponte sul rio Corsignano, di luce m. 6, id. id.;
- al km. 13,499, ponte sul rio Verbena, di luce m. 5, id. id.;
- al km. 13,554, ponte sul rio Calanco, di luce m. 5, id. id.;



Via Montanara.



Stazione di Borgo Tossignano

al km. 13,835, ponte sul rio Mescola, a tre luci da m. 7,04 in béton;
al km. 14,100, ponte sul torr. Santerno, a cinque luci da m. 18, in béton,
con pile spalle in mattoni;
al km. 14,184, canale del Molino, ponte di m. 6, con arco in béton;
al km. 14,225, cavalcavia in béton della luce di m. 6;
al km. 14,967, ponte sul rio Bocale, di luce m. 6, in béton;
al km. 15,476, ponte sul rio Torto, di luce m. 6, in mattoni;
al km. 15,754, ponte sul rio Pratolina, di luce m. 6, in béton;
al km. 16,000, ponte sul rio S. Giovanni, a tre luci da m. 8, in mattoni;
al km. 16,543, ponte sul rio Volta, di luce m. 6, in béton;
al km. 17,420, ponte viadotto sul Columbarino, a tre luci da m. 10, in
mattoni.

In circa 18 km. si hanno sette grandi opere d'arte, 16 opere fra 5 e 8 metri di luce, ed oltre altri 30 ponticelli di luce inferiore.

La ferrovia è data in concessione con servizio cumulativo di passeggeri e merci. L'esercizio sarà aperto al pubblico entro il mese di ottobre; e, dato l'enorme costo del carbone, sarà iniziato con due coppie di treni, una al mattino e l'altra la sera, in corrispondenza delle due coppie di diretti più frequentati che fermano ad Imola.

Ove si dovesse sviluppare un traffico imprevisto, il numero delle coppie potrebbe essere subito portato a 3: una mattutina, una meridiana ed una serale.

Sul calcolo delle volte in muratura

Per il calcolo razionale di una volta in muratura si applica generalmente la teoria dell'arco elastico, dopo le esperienze sulla resistenza delle volte fatte per cura della Società degli ingegneri di Vienna.¹ Tuttavia non si manca di osservare che per la possibilità che nei casi pratici si verifichino discontinuità dovute a giunti a secco o a fessure, per il fatto probabile che alle imposte si abbiano movimenti dovuti all'elasticità dei piedritti od al cedimento delle opere di fondazione, può riuscire talvolta discutibile l'esattezza, e quindi la convenienza, di attenersi a procedimenti di calcolo lunghi e laboriosi piuttosto che a uno di quei metodi empirici, p. es., quello del Méry, in cui l'indeterminazione della curva delle pressioni è eliminata col sussidio di ipotesi più o meno verosimili.²

Si adotti però il metodo del Méry o la nuova teoria, occorre giovarsene per verificare la stabilità di una volta già tracciata; quindi nel progetto di un ponte vi è sempre qualcosa di arbitrario. Applicando le regole del Méry, si fissa *a priori*, con una delle molte formole pratiche esistenti, la grossezza della volta in chiave, che influisce grandemente sui valori delle risultanti; si sceglie arbitrariamente, per il calcolo delle risultanti stesse, una delle infinite posizioni della curva delle pressioni ed infine, per il calcolo della pressione massima nei diversi giunti, si ricorre alla legge della conservazione delle sezioni piane, la quale è un'ipotesi che sembra poco lontana dagli effetti naturali.³ Ora, pur ritenendo, in base alle citate esperienze, che la muratura di una volta qualunque non si sottragga alle leggi dell'elasticità ed applicando, di conseguenza, nella verifica la nuova teoria, si elimina l'arbitrarietà della penultima operazione, ma non quella della prima che è la fondamentale.

E quando si arriva, mediante la vecchia o la nuova teoria, al termine di un'operazione così facilmente criticabile, la soluzione sfugge, visto che non è in nostro potere di ridurre la pressione, qualunque spessore attribuiamo alla volta, al disotto di un certo minimo che, come si vedrà, dipende direttamente dal raggio di curvatura dell'intradosso e dal peso specifico della muratura.

Questa critica in tono inquietante ha formulato di recente il Bouffet,⁴ per quanto egli si sia riferito all'applicazione pura e semplice del vecchio metodo; ed ha perciò

¹ V. *Zeitschrift des Oesterr. Ing. und Arch. Vereines*, 1895. Del rapporto originale diede un ampio ed ordinato riassunto l'ing. G. Vacchelli nel fascicolo del maggio 1896 degli *Annali della Società Ingegn. ed Arch. Italiani*.

² V. GUIDI, *Teoria dei ponti*, e JORINI, *Teoria e pratica della costruzione dei ponti*.

³ V. NAVIER, *Leçons à l'Ecole des Ponts et Chaussées*, BARRÉ DE SAINT-VENANT. *Edition annotée des leçons de Navier*.

⁴ *Annales des Ponts et Chaussées*, 1915, n. I (pag. 125 a 193) e II (pag. 365 a 402). *Etudes sur le calcul des voûtes en maçonnerie*.

cercato, con una grande semplicità di mezzi analitici ed attingendo largamente ai dati della pratica, di apportare nuova luce in una quistione che è così oscura ed attraente, malgrado le numerose ricerche finora suscitate.

L'importante studio termina con conclusioni non molto precise e forse perciò non ha meritato che accenni fugaci.¹ Ma si tratta di un lavoro per certi lati molto interessante e ricco di notevoli osservazioni pratiche; per cui sembra opportuno riassumerlo a grandi linee e metterne in evidenza i concetti più significativi, non trascurando di fissare i limiti per l'applicazione diretta dei risultati.

* * *

Ecco anzitutto, in breve, il programma che l'A. traccia del suo lavoro per tenere desto lo spirito critico del lettore.

Lo scopo essenziale di ogni metodo di calcolo delle volte è di precisare la grossezza in chiave; e questa determinazione può soddisfare solo se si fonda sulla conoscenza della spinta.

Si deve dunque ricercare l'espressione di questa; ciò che, in vista della complessità analitica del problema, sarà fatto calcolando separatamente le tre parti distinte di cui la somma costituisce la spinta totale:

- 1° la spinta dovuta alla volta, sottoposta semplicemente al suo peso proprio;
- 2° la spinta dovuta al riempimento od alla muratura soprastante, sino all'orizzontale passante per la sommità della chiave all'estradosso;
- 3° la spinta proveniente dai carichi permanenti o accidentali situati al disopra di detto livello.

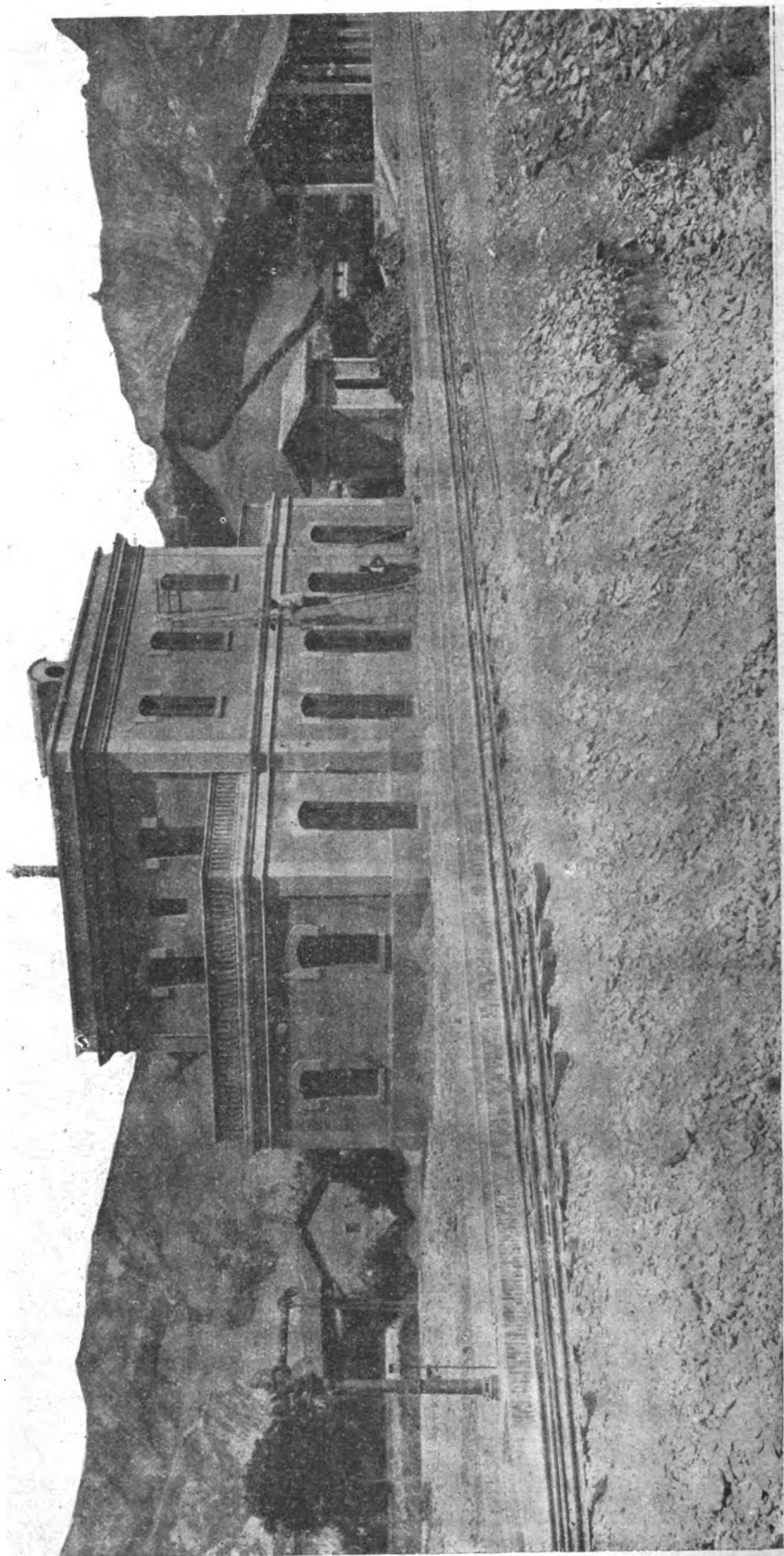
I tre termini, oltre che dal raggio dell'intradosso, dalla corda e dalla grossezza in chiave, dipendono dalla curva delle pressioni, che è, dal punto di vista statico, indeterminata.

Si sarebbe così, sin dal principio, in un circolo vizioso. Per uscirne, si fisseranno alcuni fatti sperimentali che permettano di restringere abbastanza l'indeterminazione teorica.

Si dedurrà quindi l'espressione della prima parte della spinta, che presenta un particolare interesse per la pratica delle costruzioni e successivamente, dopo aver dato le formole generali astratte dalla spinta totale, si cercheranno le espressioni particolari per i tre casi dell'intradosso a tutto sesto, ad arco di cerchio ed ellittico.

Resterà infine da prendere delle conclusioni precise circa la grossezza che è conveniente assegnare alle volte dei ponti, senza però aver la pretesa di condensarle in una formola unica ed intangibile. Come per la maggior parte dei problemi che s'incontrano nell'arte delle costruzioni, alla teoria non si può domandare che di restringere il campo dell'apprezzamento istintivo. Si cercherà piuttosto, fondandosi sulla doppia considerazione della solidità e della stabilità, di precisare i limiti massimo e minimo della grossezza in chiave per i diversi casi della pratica.

¹ V. *Le Génie Civil*, 5 febbraio 1916, pag. 96 e *Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France*. Bulletin de janvier-mars 1916, pag. 197.



Stazione di Borgo Tossignano

al km. 13,835, ponte sul rio Mescola, a tre luci da m. 7,04 in béton;
al km. 14,100, ponte sul torr. Santerno, a cinque luci da m. 18, in béton,
con pile spalle in mattoni;
al km. 14,184, canale del Molino, ponte di m. 6, con arco in béton;
al km. 14,225, cavalcavia in béton della luce di m. 6;
al km. 14,967, ponte sul rio Bocale, di luce m. 6, in béton;
al km. 15,476, ponte sul rio Torto, di luce m. 6, in mattoni;
al km. 15,754, ponte sul rio Pratolina, di luce m. 6, in béton;
al km. 16,000, ponte sul rio S. Giovanni, a tre luci da m. 8, in mattoni;
al km. 16,543, ponte sul rio Volta, di luce m. 6, in béton;
al km. 17,420, ponte viadotto sul Columbarino, a tre luci da m. 10, in
mattoni.

In circa 18 km. si hanno sette grandi opere d'arte, 16 opere fra 5 e 8 metri di luce, ed oltre altri 30 ponticelli di luce inferiore.

La ferrovia è data in concessione con servizio cumulativo di passeggeri e merci. L'esercizio sarà aperto al pubblico entro il mese di ottobre; e, dato l'enorme costo del carbone, sarà iniziato con due coppie di treni, una al mattino e l'altra la sera, in corrispondenza delle due coppie di diretti più frequentati che fermano ad Imola.

Ove si dovesse sviluppare un traffico imprevisto, il numero delle coppie potrebbe essere subito portato a 3: una mattutina, una meridiana ed una serale.

Sul calcolo delle volte in muratura

Per il calcolo razionale di una volta in muratura si applica generalmente la teoria dell'arco elastico, dopo le esperienze sulla resistenza delle volte fatte per cura della Società degli ingegneri di Vienna.¹ Tuttavia non si manca di osservare che per la possibilità che nei casi pratici si verifichino discontinuità dovute a giunti a secco o a fessure, per il fatto probabile che alle imposte si abbiano movimenti dovuti all'elasticità dei piedritti od al cedimento delle opere di fondazione, può riuscire talvolta discutibile l'esattezza, e quindi la convenienza, di attenersi a procedimenti di calcolo lunghi e laboriosi piuttosto che a uno di quei metodi empirici, p. es., quello del Méry, in cui l'indeterminazione della curva delle pressioni è eliminata col sussidio di ipotesi più o meno verosimili.²

Si adotti però il metodo del Méry o la nuova teoria, occorre giovarsene per verificare la stabilità di una volta già tracciata; quindi nel progetto di un ponte vi è sempre qualcosa di arbitrario. Applicando le regole del Méry, si fissa *a priori*, con una delle molte formole pratiche esistenti, la grossezza della volta in chiave, che influisce grandemente sui valori delle risultanti; si sceglie arbitrariamente, per il calcolo delle risultanti stesse, una delle infinite posizioni della curva delle pressioni ed infine, per il calcolo della pressione massima nei diversi giunti, si ricorre alla legge della conservazione delle sezioni piane, la quale è un'ipotesi che sembra poco lontana dagli effetti naturali.³ Ora, pur ritenendo, in base alle citate esperienze, che la muratura di una volta qualunque non si sottragga alle leggi dell'elasticità ed applicando, di conseguenza, nella verifica la nuova teoria, si elimina l'arbitrarietà della penultima operazione, ma non quella della prima che è la fondamentale.

E quando si arriva, mediante la vecchia o la nuova teoria, al termine di un'operazione così facilmente criticabile, la soluzione sfugge, visto che non è in nostro potere di ridurre la pressione, qualunque spessore attribuiamo alla volta, al disotto di un certo minimo che, come si vedrà, dipende direttamente dal raggio di curvatura dell'intradosso e dal peso specifico della muratura.

Questa critica in tono inquietante ha formulato di recente il Bouffet,⁴ per quanto egli si sia riferito all'applicazione pura e semplice del vecchio metodo; ed ha perciò

¹ V. *Zeitschrift des Oesterr. Ing. und Arch. Vereines*, 1895. Del rapporto originale diede un ampio ed ordinato riassunto l'ing. G. Vacchelli nel fascicolo del maggio 1896 degli *Annali della Società Ingegn. ed Arch. Italiani*.

² V. GUIDI, *Teoria dei ponti*, e JORINI, *Teoria e pratica della costruzione dei ponti*.

³ V. NAVIER, *Leçons à l'Ecole des Ponts et Chaussées*, BARRÉ DE SAINT-VENANT. *Edition annotée des leçons de Navier*.

⁴ *Annales des Ponts et Chaussées*, 1915, n. I (pag. 125 a 193) e II (pag. 365 a 402). *Etudes sur le calcul des voûtes en maçonnerie*.

cercato, con una grande semplicità di mezzi analitici ed attingendo largamente ai dati della pratica, di apportare nuova luce in una quistione che è così oscura ed attraente, malgrado le numerose ricerche finora suscitate.

L'importante studio termina con conclusioni non molto precise e forse perciò non ha meritato che accenni fugaci.¹ Ma si tratta di un lavoro per certi lati molto interessante e ricco di notevoli osservazioni pratiche; per cui sembra opportuno riassumerlo a grandi linee e metterne in evidenza i concetti più significativi, non trascurando di fissare i limiti per l'applicazione diretta dei risultati.

* * *

Ecco anzitutto, in breve, il programma che l'A. traccia del suo lavoro per tenere desto lo spirito critico del lettore.

Lo scopo essenziale di ogni metodo di calcolo delle volte è di precisare la grossezza in chiave; e questa determinazione può soddisfare solo se si fonda sulla conoscenza della spinta.

Si deve dunque ricercare l'espressione di questa; ciò che, in vista della complessità analitica del problema, sarà fatto calcolando separatamente le tre parti distinte di cui la somma costituisce la spinta totale:

- 1° la spinta dovuta alla volta, sottoposta semplicemente al suo peso proprio;
- 2° la spinta dovuta al riempimento od alla muratura soprastante, sino all'orizzontale passante per la sommità della chiave all'estradosso;
- 3° la spinta proveniente dai carichi permanenti o accidentali situati al disopra di detto livello.

I tre termini, oltre che dal raggio dell'intradosso, dalla corda e dalla grossezza in chiave, dipendono dalla curva delle pressioni, che è, dal punto di vista statico, indeterminata.

Si sarebbe così, sin dal principio, in un circolo vizioso. Per uscirne, si fisseranno alcuni fatti sperimentali che permettano di restringere abbastanza l'indeterminazione teorica.

Si dedurrà quindi l'espressione della prima parte della spinta, che presenta un particolare interesse per la pratica delle costruzioni e successivamente, dopo aver dato le formole generali astratte dalla spinta totale, si cercheranno le espressioni particolari per i tre casi dell'intradosso a tutto sesto, ad arco di cerchio ed ellittico.

Resterà infine da prendere delle conclusioni precise circa la grossezza che è conveniente assegnare alle volte dei ponti, senza però aver la pretesa di condensarle in una formola unica ed intangibile. Come per la maggior parte dei problemi che s'incontrano nell'arte delle costruzioni, alla teoria non si può domandare che di restringere il campo dell'apprezzamento istintivo. Si cercherà piuttosto, fondandosi sulla doppia considerazione della solidità e della stabilità, di precisare i limiti massimo e minimo della grossezza in chiave per i diversi casi della pratica.

¹ V. *Le Génie Civil*, 5 febbraio 1916, pag. 96 e *Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France*. Bulletin de janvier-mars 1916, pag. 197.

* * *

Nei primi due capitoli sono in sostanza ampiamente discussi e giustificati i noti punti fondamentali della vecchia teoria dei ponti: vien chiarito in che consista l'indeterminazione statica della curva delle pressioni e come, per eliminarla, occorra fissare i punti d'intersezione della curva stessa con i giunti di rottura, i quali per le diverse forme d'intradosso hanno una posizione ormai nota. Per il valore della spinta ha maggiore importanza la scelta dei centri di pressione su detti giunti anzichè un piccolo spostamento di questi ultimi.

L'adozione, fatta dal Méry, della curva passante per il terzo superiore della chiave e per il terzo inferiore del giunto di rottura all'imposta — che si dirà brevemente curva dei terzi — non ha altre origini che la legge del trapezio e il non voler tener conto dell'aderenza delle malte. Se il centro di pressione coincide con l'estremo del terzo medio, l'estremo prossimo del giunto subisce una pressione doppia della media, mentre l'estremo opposto non subisce nè pressione, nè tensione. L'A. arriva al medesimo risultato pratico, ma preferisce riferirsi alla pressione media, dicendo più semplicemente col Croizette-Desnoyers: « Nella pratica si ammette che i carichi delle murature non devono oltrepassare il decimo di quelli che producono lo schiacciamento delle pietre; ma per le volte di un ponte, siccome la pressione non può essere egualmente ripartita sulla superficie di ciascun giunto, conviene che il carico medio per unità di superficie non oltrepassi il ventesimo del peso che produrrebbe lo schiacciamento ». Ad ogni modo la pressione media dà il minimo delle pressioni elementari del giunto e basta raddoppiarla per avere la pressione elementare massima dedotta dal metodo del Méry.

Come vien mostrato in seguito, appena le volte sono un po' grandi, i valori della spinta ricavabili con la curva del Méry e con quella passante per i punti medi dei giunti di rottura — che diremo curva dei medi — differiscono per meno di un decimo; e cioè per meno della variazione di resistenza che può presentare il materiale di una cava.

* * *

La condizione di equilibrio, tra il peso di mezzo arco di una volta simmetrica e la spinta Q_1 dovuta esclusivamente al peso proprio, diventa con opportune trasformazioni

$$Q_1 = \pi \text{ e } \rho. \quad [1]$$

I tre simboli al secondo membro indicano, rispettivamente, il peso specifico della muratura, la grossezza della chiave ed il raggio di curvatura in chiave della curva delle pressioni.

Riferendosi agli elementi dell'estradosso e dell'intradosso, si ricava invece

$$Q_1 = K_1 \pi \text{ e } R, \quad [2]$$

dove R indica il raggio medio della parte di intradosso considerato e K_1 è una funzione dei vari elementi geometrici della volta e degli altri che servono a fissare in essa la posizione della curva delle pressioni.

Paragonando le [1] e [2], si ricava

$$\rho = K_1 R;$$

ed è facile convincersi che K_1 si allontana per pochi centesimi dall'unità. L'A., per dare di questo fatto una dimostrazione minuziosa,

a) segue le variazioni dei tre fattori, di cui risulta K_1 , per volte a tutto sesto, ribassate di $1/8$ e di $1/16$, di cui la corda cresca da 10 sino a 100 metri, adottando la curva dei terzi e dei medi e ritenendo che in ogni arco esaminato le grossezze dei giunti abbiano la proiezione verticale costante;

b) confronta i risultati delle formole con quelli delle costruzioni grafiche eseguite mediante la curva dei terzi.

Dal paragone risulta che la

$$Q_1 = \pi e R$$

e la formola che ne consegue per la pressione media

$$\gamma_1 = \pi R$$

sono praticamente esatte.

Dunque la grossezza in chiave non influisce sulla pressione finchè la volta non sostiene che il proprio peso: in questa condizione sarebbe assurdo fare il calcolo della volta dando *a priori* la pressione massima da non oltrepassarsi, perchè la pressione media in chiave non potrà mai essere inferiore a πR , qualunque grossezza si adottì.

* * *

Con un metodo affatto analogo vengono stabilite le espressioni della spinta e della pressione media in chiave, dovute alla massa soprastante alla volta sino all'orizzontale condotta per la sommità della chiave all'estradosso

$$Q_2 = \pi' a^2 \frac{K_2}{12} \quad \gamma_2 = \frac{1}{12} \pi' \frac{a^2}{e} K_2,$$

nonchè le formole per spinta e pressione dovute al sopraccarico di altezza costante h

$$Q_3 = \pi'' h R K_3 \quad \gamma_3 = \pi'' R \frac{h}{e} K_3.$$

π' e π'' indicano i pesi specifici della massa anzidetta e del sopraccarico; h è l'altezza di un riempimento di peso specifico π'' equivalente nei suoi effetti all'insieme dei carichi, fissi e mobili, che gravano al disopra dell'orizzontale condotta per la sommità della chiave all'estradosso.

Dette Q e γ la spinta e la pressione media complessive, si ricava

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad \gamma = \gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3.$$

I coefficienti K_2 e K_3 sono funzioni molto complesse dei vari elementi del problema; ma con opportuni calcoli numerici l'A. ricava le formole riassunte nella tabella e ve-

rifica l'applicabilità delle medesime ai casi della pratica, paragonandone i risultati a quelli ottenuti per via grafica dal Croizette-Desnoyers.¹

Tabella delle formole pratiche per il calcolo della pressione media in chiave.

Curva di intradosso	Valori dei tre termini della pressione media in Kg. per m. ²		
	γ_1	$\gamma_2 \begin{cases} \text{T. P. - Timpani pieni} \\ \text{T. A. - Timpani alleggeriti mediante sovrarchi} \end{cases}$	γ_3
[3] $\left\{ \begin{array}{l} \text{A tutto sesto.} \\ \text{Arco di cerchio} \\ \text{Ellisse.} \end{array} \right.$	$0,98 \pi R$	$\begin{cases} \text{T. P. - } 0,0121 \pi' \left\{ \frac{D^2}{e} \right. \\ \text{T. A. - } 0,0052 \pi \left. \right\} \end{cases}$	$0,774 \pi'' R \frac{h}{e}$
	$0,95 \pi m D$	$\begin{cases} \text{T. P. - } 0,0165 \pi' \left\{ \frac{D^2}{e} \right. \\ \text{T. A. - } 0,0100 \pi \left. \right\} \end{cases}$	$0,870 \pi'' m D \frac{h}{e}$
	$0,95 \pi m' D$	$\begin{cases} \text{T. P. - } 0,0124 \pi' \left\{ \frac{D^2}{e} \right. \\ \text{T. A. - } 0,0065 \pi \left. \right\} \end{cases}$	$0,870 \pi'' m' D \frac{h}{e}$

L'apertura della volta è indicata con D .

Per l'arco circolare ribassato, m è definito dalla relazione $R = mD$; per l'ellisse, $m'D$ dà il valore del raggio medio alla metà della freccia.

Le formole a coefficienti numerici danno per la spinta e la pressione media valori esatti per i bisogni della pratica quanto quelli che può fornire la curva dei terzi.

* * *

Le formole a coefficienti numerici permettono lo studio di un progetto senza tracciato preliminare. Fissato l'intradosso in base a considerazioni d'indole varia, il calcolo della volta si riduce a determinarne la grossezza.

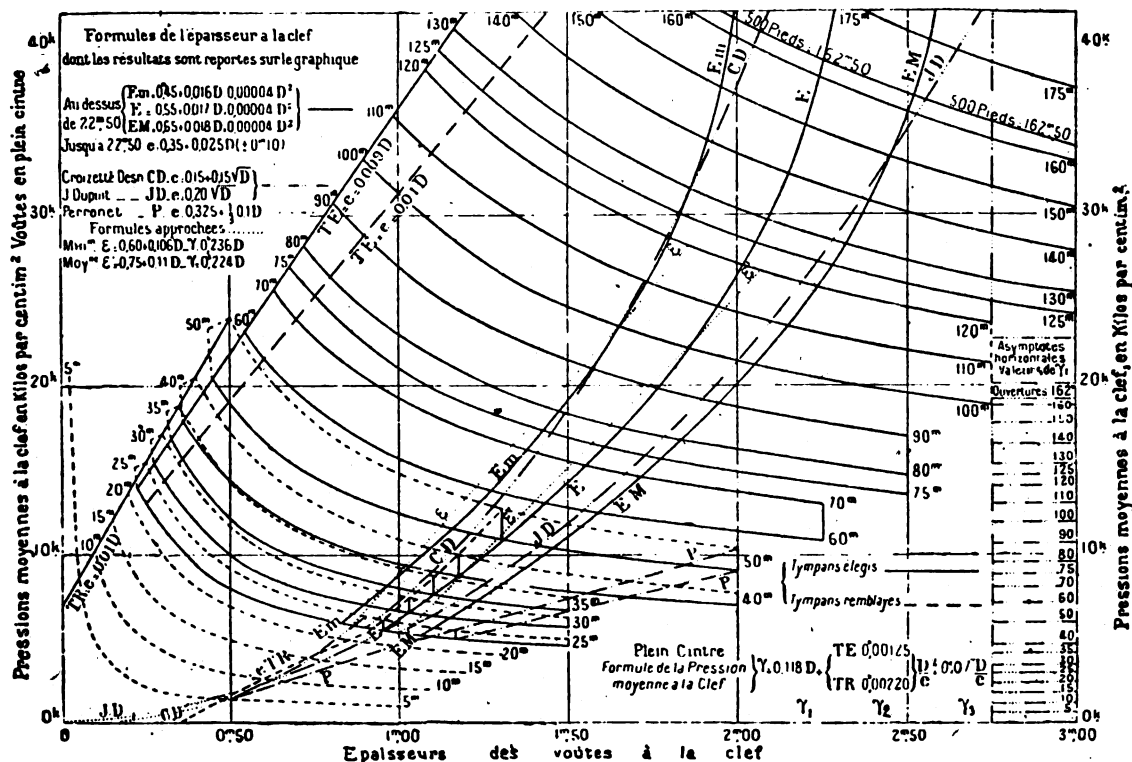
Si assegna un primo valore ad e con una delle formole empiriche conosciute e si deduca γ mediante le [3]; si faccia variare e in più e in meno, di 5 in 5 cm., od anche di 10 in 10, e con i corrispondenti valori di γ si potrà tracciare una curva che permetterà di scegliere la grossezza in chiave corrispondente alla resistenza del materiale disponibile. Se questa grossezza non è ammissibile, bisognerà adoperare altri materiali di resistenza sufficiente od anche modificare l'intradosso. Il problema della resistenza sarà dunque risolto non calcolando la grossezza della volta in modo che la pressione risulti di un valore determinato — ciò che è generalmente impossibile — ma impiegando materiali di resistenza sufficiente, vale a dire eguale o superiore a venti volte il valore di e definitivamente scelto.

¹ Vedi il *Cours de Ponts*, nel quale il C. Desnoyers ha consegnato i risultati ottenuti dall'applicazione del metodo del Méry alla verifica di qualche centinaio di volte di ogni forma e dimensione e di apertura variabile da 10 a 100 metri. I disegni originali furono eseguiti con la massima cura presso gli uffici della Compagnia ferroviaria d'Orléans.

La ricerca della grossezza in chiave più conveniente si può fare però più generalmente. Posto nelle [3]

$$\begin{aligned}\pi' &= \pi'' = 1.800 \text{ Kg.} \\ \pi &= 2.400 \text{ Kg.} \\ h &= 1^1\end{aligned}$$

l'A. determina la pressione media in chiave per volte di corda variabile di 5 in 5 metri sino a 40 ed oltre di 10 in 10 metri e di grossezza variabile di 10 in 10 cm. sino a 3 metri e per ogni apertura costruisce una curva avente per ascisse le grossezze in chiave e per ordinate le pressioni medie relative (Vedi figura).



Pressioni medie in funzione della grossezza in chiave per le diverse aperture a tutto sesto.

Ora, fissati l'intradosso, i pesi specifici ed il tipo di timpani, γ è costante e la somma $\gamma_2 + \gamma_3$ è una funzione iperbolica di e ; quindi per ogni apertura la curva costituita è un'iperbole equilatera di cui gli assintoti sono l'asse verticale e l'orizzontale di ordinata costante γ_1 , la quale rappresenta la minima pressione media conseguibile con una grossezza infinita. Le curve a tratti si riferiscono al caso di timpani pieni; quelle continue al caso di timpani alleggeriti mediante sovrarchi.

Il grafico mostra che per scegliere una grossezza conveniente, oltre che della resistenza, occorre tener conto della stabilità. C'è da riferirsi perciò alle costruzioni esistenti

¹ Per i ponti di strade ordinarie con questo riempimento si tiene anche conto del sovraccarico; per le opere ferroviarie l'A. riterrebbe sufficiente fare $h = 2$ anche in base ai più pesanti carichi mobili.

o, ciò che è lo stesso, alle formole empiriche che autori di riconosciuta competenza hanno proposte in base ad opere analoghe già eseguite.

Per aperture superiori a 22^m,50, posto $d = 0,01D$, si ottiene un valore medio soddisfacente della grossezza in chiave dalla formola

$$E = 0,55 + 1,7 d - 0,4 d^2 \text{ (curva } E \text{ della figura),} \quad [4]$$

visto che le espressioni [5] e [6] che se ne allontanano in più ed in meno per

$$\Delta E = 0,10 + 0,1 d$$

danno i valori minimo (curva Em) e massimo (curva EM), i quali coincidono quasi con quelli ricavabili, rispettivamente, dalle formole del Croizette-Desnoyers

$$e = 0,15 + 0,15 \sqrt{D} \text{ (curva } CD)$$

e del Dupuit

$$e = 0,20 \sqrt{D} \text{ (curva } JD).$$

La formola del Perronet

$$e = 0,325 + \frac{1}{28,8} D,$$

di cui il tracciato (curva P) si ferma all'apertura di 50 metri, conduce a grossezze esagerate per $D > 25$ m.: essa è adatta per piccole volte perchè ha come punto di partenza una costante che può ritenersi come grossezza minima dei conci di pietra. Sulla stessa base l'A. propone fino a 22^m,50 l'altra relazione

$$e = 0,36 + 0,025 D,$$

che dà quasi i medesimi risultati della [5] per corde da 1 a 5 metri e della [6] per aperture variabili da 5 a 20 metri.

* * *

Seguono diverse osservazioni, tra le quali una sembra di maggiore interesse.

Partendo dall'espressione generale di γ per il pieno centro e timpani alleggeriti e ponendo

$$\gamma = 2\gamma_1, \quad h = 1,$$

si ricava all'incirca

$$\varepsilon = 0,60 + 0,0105 D. \quad [7]$$

Questa relazione, riportata in figura con la linea ε , è molto prossima, tra le corde di 25 e 120 metri, a E_m ; mentre l'altra formola lineare

$$\varepsilon' = 0,75 + 0,011 D,$$

riportata con la linea ε' , si confonde, tra gli stessi limiti, con la formola media E .

In altri termini, la pressione totale in chiave con $h = 1$ è quasi doppia della pressione dovuta alla volta sola. Ed è confermata, d'altra parte, l'intuizione del Perronet, di assegnare rispettivamente, ad archi a tutto sesto di 200, 300, 400 e 500 piedi di corda, le grossezze di 4, 5, 6 e 7 piedi; ciò che equivale appunto ad adoperare una formola molto prossima alla [7].

* * *

Anche per archi di cerchio e l'ellisse, applicando le formole trovate, è impossibile determinare la grossezza delle volte soltanto in base alla pressione che esse subiscono.

Il Dupuit, dopo aver riunito un grandissimo numero d'esempi di ponti esistenti, nota che per archi ribassati i costruttori hanno, in generale, assegnato grossezze minori che per il pieno centro, aggiungendo: «è un fatto di pratica». E perciò propone per l'arco di cerchio

$$e = 0,15 \sqrt{D},$$

cioè una grossezza inferiore a quella stabilita per l'intradosso a tutto sesto.

Il Perronet al ponte di Neully con intradosso policentrico dell'apertura di 39 m. assegna la grossezza di 1^m,62, eguale a quella che la sua formola attribuisce al pieno centro di eguale corda. Un'altra conferma viene data dal noto arco di prova di Souppes,¹ della portata di 38 metri, ribassato ad un diciottesimo, grosso 0,80 in chiave e 1,10 alle spalle.

Il Bouffet spiega questo fatto sperimentale ed intuitivo con la condizione che le volte devono essere tanto più leggere quanto più sono ribassate. Considerando infatti anche la stabilità dei piedritti, con l'aumentare la grossezza in chiave si aumenta la spinta e con ciò il pericolo di rotazione dei piedritti; e siccome una parte importante della spinta è proporzionale alla grandezza assoluta del raggio d'intradosso che cresce rapidamente con il ribassamento, ci si rende così conto dell'importanza maggiore che ha in pratica il non esagerare la grossezza delle volte molto ribassate.

Per l'arco di Souppes, ora citato, la formola proposta dà una spinta di 333 tonnellate. Quella del Dupuit avrebbe dato

$$e = 0,93 \text{ metri}$$

donde

$$Q = 359 \text{ tonn.};$$

ma l'altra del Desnoyers

$$e = 2,11$$

donde

$$Q = 589.$$

In altri termini, portando lo spessore da 0,80 a 2,11, come vorrebbe la formola del Desnoyers, si abbasserebbe la pressione da Kg. 41,7 a 27,9; ma si eleverebbe la spinta da 333 a 589 tonnellate, diminuendo la stabilità dei piedritti.

¹ Vedi negli *Annales des ponts et chaussées* gli articoli di FÉLINE-ROMANY (n. 2 dell'anno 1866) e di LAGRÉNÉE (n. 2 dell'anno 1868).

Da queste considerazioni si conclude che le formole [4], [5] e [6] possono guidare l'ingegnere per assegnare la grossezza di volte sia a tutto sesto, sia ribassate; ma col correttivo essenziale che per quest'ultime i materiali dovranno avere una resistenza per lo meno eguale a 20 volte la pressione media in chiave dedotta dalle formole proprie delle volte ribassate.

* * *

Lo studio del Bouffet è una revisione accurata delle basi della teoria statica sulla resistenza delle volte ed un notevole tentativo per determinare quali elementi influiscano, e come, sulla grossezza di un arco in muratura.

Quando si faccia astrazione, come pratica l'A., dall'elasticità, le formole che egli fornisce fanno determinare sollecitamente la grossezza in chiave più conveniente, tenuto conto della resistenza dei materiali; anzi in qualche caso permettono di fare una scelta razionale del materiale da adoperarsi.

Restano molto limitate le incertezze che in genere si hanno per assegnare la grossezza in chiave, che è l'elemento fondamentale, si può anche evitare la determinazione grafica della spinta; ma vengono eliminati, ciò che più interessa, i tentativi, talvolta illusori, per avere risultati soddisfacenti.

Della costruzione della curva delle pressioni, come anche del principio, sia pure ipotetico, del Navier sulla ripartizione delle pressioni, non si può fare a meno in un secondo momento; quando si tratta di assodare le condizioni di resistenza dei giunti intermedi tra la chiave e le imposte.

In particolare, per manufatti ferroviari di piccole luci, fino a 15 metri, le formole riportate, anche con un conveniente valore dell'altezza fittizia h del riempimento, darebbero per la grossezza in chiave valori inferiori a quelli che sono suggeriti dalla pratica.¹ E per grandi portate, quando si possa fare assegnamento sull'elasticità del materiale impiegato, si può far capo allo studio del Bouffet solo per determinare un valore di base per detta grossezza, ma si deve applicare la teoria dell'arco elastico.

N. G.

¹ Vedi: 1° *Modalità da adottarsi per la compilazione dei progetti dei manufatti, muri e gallerie delle Ferrovie di Stato*, 1907.

2° *Alcune considerazioni sui ponti in muratura* dell'ing. Azimonti negli *Atti del Collegio degli Ing. ed Arch. di Milano*, fascicolo novembre-dicembre 1915.

Ing. LUIGI DEVOTO

L'Ing. LUIGI DEVOTO nacque a Cagliari nel 1886. Consegui la laurea di Ingegnere Industriale nel R. Politecnico di Napoli nell'anno 1910 e dopo pochi mesi venne impiegato nella Società Industriale Meccanica «San Giorgio»



a Sestri Ponente. Dopo circa due anni di permanenza in questa Società, fece ritorno nella città natale e si impiegò presso la Società delle Ferrovie Secondarie Sarde, addetto al riparto trazione. Questo posto, che gli era particolarmente caro, perchè consono alle sue attitudini, egli lo lasciò nel giugno del 1914 per invito del fratello Ing. Giovanni che lo chiamava a Genova a sostituire nella sua Impresa di cementi armati l'altro fratello Ing. Giuseppe, deceduto nel gennaio del 1914.

Entusiasta della grandezza dell'Italia; ardente propagandista della necessità della guerra, lo stesso giorno della dichiarazione domandava ed otteneva di

abbandonare ufficio e impiego. Essendo fra i riformati e non potendo venire subito arruolato nell'Esercito, pur di partire, si iscrisse nel corpo dei Volontari motociclisti e l'11 giugno 1915 lasciava definitivamente Genova per la Zona di guerra. Nell'ottobre 1915 venne promosso sottotenente del 6° Genio. Venuto via dalla Zona di guerra in seguito a tale nomina, più che mai entusiasta della guerra e sempre più convinto della sua necessità, essendo stato destinato a Torino, fece immediata domanda di essere rimandato al fronte; dove venne addetto al comando di una sezione fotoelettrica nella zona di Monfalcone.

Animoso com'era, gli pareva che le sue mansioni non fossero bastevoli e sufficienti a dimostrare l'attaccamento e l'ardore suo per la causa alla quale aveva dato tutto sè stesso. Per questa ragione, dopo il normale servizio, Egli trascorreva molte delle ore di riposo in trincea con un Battaglione di Bersaglieri Ciclisti che gli si era particolarmente affezionato. Con loro spesso rimaneva anche in trincea e molte volte aveva diviso tutte le gioie, dolori e pericoli del fronte: sempre sereno, gaio, affabile, coraggiosissimo, era il buon compagno dei soldati che tante volte ha rianimato e guidato anche in momenti difficilissimi. Il pomeriggio del 6 agosto si svolse un attacco violentissimo contro le quote 121 e 85, il quale attacco dette agli austriaci l'impressione che noi si volesse attaccare a fondo in quel settore, mentre poco dopo si scatenava l'offensiva nella zona di Gorizia. Giunse al Battaglione Ciclisti l'ordine di andare in linea per l'assalto di quota 85 e il Devoto, anche per vedere le posizioni, come ebbe a dire, seguì i suoi bersaglieri. Così andò all'assalto con la calma e gaiezza in Lui particolare nei momenti difficili.

Ai piedi di quota 85 una granata squarciò un fianco del camminamento nel punto ove Egli passava. Colpito alla testa da una scheggia cadde fulminato. Nella mattina del 7 fu trasportato al posto di concentramento dei morti del ... Fanteria dove nel pomeriggio fu riconosciuto dai colleghi e dal cappellano. Il giorno 8 fu trasportato nel cimitero di San Canziano, dove è stato sepolto vicino a due cari amici del ... Bersaglieri.

Già da tempo il Comando di quel Battaglione Ciclisti aveva proposto il Devoto per la medaglia d'argento al valore militare per la sua condotta durante le azioni alla metà di marzo su quota 70. Ebbe poi l'encomio solenne.

Il Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, pur lamentando con ogni cordoglio la perdita di un confratello tanto prezioso, si sente altamente fiero della gloria che illumina un sì grande esempio di abnegazione e di coraggio: e porge all'Ing. Giovanni Devoto, fratello dell'Estinto, e alla famiglia sconsolata le più profonde e sentite condoglianze da parte di tutti gli Ingegneri che ebbero la fortuna di averlo compagno e di poter apprezzare il suo raro valore e tutta la bontà dell'animo suo.



INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

Comitato Tecnico Scientifico.

Avendo l'ing. Riccardo Bianchi rinunciato alla nomina a Presidente della Sezione Trasporti, del Comitato Tecnico Scientifico, di cui nel fascicolo scorso riportavamo l'elenco dei Presidenti di Sezioni, la Presidenza del Comitato stesso ha chiamato, a sostituire il comm. Bianchi, il nostro ing. Pietro Lanino, Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani. A Vice Presidente della Sezione Trasporti stessa è stato nominato l'ing. comm. Coen Cagli, ingegnere capo al Consorzio del Porto di Genova.

Il problema dei trasporti in Italia è arduo, complesso ed urgente. La sua felice soluzione si coinnesta con tutta la vita economica del paese che può molto decidere del nostro risorgimento industriale nel dopo guerra, attorno al quale si affaticano tanti benemeriti e che deve essere il risultato primo e maggiore della guerra attuale.

Salutiamo con vivo compiacimento il costituirsi definitivo di questa importante sezione del Comitato Tecnico Scientifico, che è la massima iniziativa fino ad ora sorta, per quest'opera altamente nazionale.

Nuovo servizio automobilistico Fabriano-Castelraimondo.

La Ditta Guerci-Pellicciari ha presentato domanda per ottenere la concessione del servizio automobilistico da Fabriano a Castelraimondo, passante per Fiuminata e per Prioraco.

La domanda è stata concessa. Il percorso è lungo km. 41,300. La Ditta ha ottenuto un sussidio annuo chilometrico di lire 472.

Ferrovia elettrica Roma-Ostia.

È stata pubblicata la legge riguardante la concessione al Comune di Roma della costruzione e dell'esercizio di una ferrovia elettrica Roma-Ostia. La linea sarà lunga k. 29,264 a scartamento normale (m. 1,445). Il costo di costruzione della linea e di prima dotazione è preventivato in lire 12.362.602,50. La concessione è per anni 70. La sovvenzione chilometrica dello Stato è di lire 12.000.

Il personale godrà della legge sull'equo trattamento.

Elettrovia Offida Castel di Lama.

È stato approvato il progetto esecutivo della tramvia elettrica a scartamento ridotto dalla stazione di Offida Castel di Lama sulla linea ferroviaria Ascoli-S. Benedetto alla città di Offida. È stato concesso il sussidio annuo chilometrico di lire 2000 per 50 anni. La nuova linea tramviaria è lunga m. 11.587 con pendenza massima del 50 per mille e curve col raggio minimo di m. 50. L'unica opera d'arte maggiore sarebbe il ponte sul torrente Lava, in calcestruzzo di getto, a tre luci, di cui la centrale di m. 15 e le laterali di m. 5. L'armamento sarà fatto con rotaie Vignole, lunghe m. 12 e del peso di kg. 25 per metro lineare. Il sistema di trazione proposto è a corrente continua, alla tensione di 800 volt a vuoto, la quale si ottiene mediante trasformazione in apposita sottostazione in Offida città.

Tramvia elettrica Castellammare di Stabia-S. Severino e diramazioni.

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha accettato di massima di concedere un sussidio al progetto di questa tramvia.

Costruzione dei gomiti per elementi surriscaldatori di caldaie da locomotive.

Gli elementi surriscaldatori delle caldaie per locomotive a vapore surriscaldato, sistema Schmidt, debbono essere costruiti in modo da presentare il minore ostacolo possibile al passaggio dei gas ed essere convenientemente rinforzati, nell'estremità rivolta verso il focolaio, onde poter resistere all'azione del fuoco; essi debbono perciò avere la forma indicata nella fig. 1.

Vari sistemi di costruzione sono stati ideati per raggiungere lo scopo, ed uno dei più usati era quello brevettato dalla ditta Lauchhammer, consistente nel ringrossare, mediante rincalcamento, le estremità

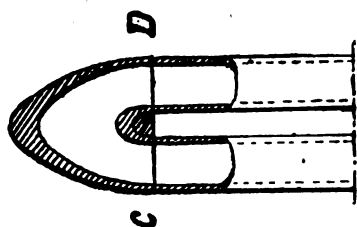


Fig. 1

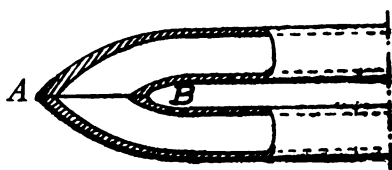


Fig. 2

dei tubi e nel congiungere fra loro con saldatura autogena le estremità stesse lungo la linea A-B dopo averle curvate e tagliate ad unghia, come indica la

fig. 2. Si veniva così ad ottenere una forma che si avvicinava a quella ideale, la quale non si poteva peraltro raggiungere esattamente, sia per la difficoltà di ottenere nel rincalcamento un conveniente aumento di spessore nelle pareti dei tubi, sia perchè nei punti interni della giunzione non potevano evitarsi delle angolosità nocive alla libera circolazione del vapore.

In seguito a studi fatti, cui contribuì specialmente l'applicato tecnico signor Federigo Nutini, ed a ripetute prove nelle officine di Rimini, il Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato ha risolto il problema in maniera completamente soddisfacente, con l'impiego di raccordi, confezionati alla pressa nelle proprie officine, in ferro stampato, che sono poi saldati, mediante la fiamma ossiacetilenica, alle estremità dei tubi dritti, secondo la linea C-D (fig. 1).

Tali raccordi vengono costruiti partendo da un disco di lamiera avente lo spessore massimo da dare ai raccordi stessi, e, con successivi passaggi in appositi stampi, sono portati esattamente alla forma voluta.

Il sistema, già sperimentato per la costruzione di elementi surriscaldatori di ricambio per le locomotive in servizio e per l'applicazione a nuovo del surriscaldatore ad alcune locomotive dei gruppi 470 e 680, diede ottimi risultati sotto ogni riguardo, non esclusa l'economia nella spesa di costruzione.

Le traversine ferroviarie.

Il Ministero delle finanze è stato autorizzato a derogare alle disposizioni del repertorio della tariffa doganale relative alla classificazione delle traversine di legno per strade ferrate ed a consentire l'importazione col trattamento del legno comune squadrato anche delle traversine di legno da ebanisti introdotte nel Regno delle F. S.

La conferenza interparlamentare degli Alleati e i brevetti d'invenzione.

La questione dei brevetti d'invenzione è stata oggetto di lunghe discussioni durante le sedute della Commissione interparlamentare riunita a Parigi poco tempo fa. Si trattava di creare un ufficio internazionale di brevetti, di sostituire alla discredita formula S. G. D. G. altre formule più degne di considerazione e di più garanzia per l'inventore, pel pubblico e pel paese. Conclusione di queste discussioni è stata la creazione d'una sotto-commissione incaricata di presentare un rapporto su tali questioni alla Conferenza che si terrà a Roma il prossimo ottobre.

ESTERO.

I lavori della rete ferroviaria tunisina.

La guerra non ha creato grandi difficoltà ai lavori della rete tunisina. Dei sette tronchi che restavano da costruire all'atto della dichiarazione di guerra i tre più importanti hanno potuto essere ripresi e continuati.

Il primo di questi tronchi è quello da Biserta a Tabarka, attraverso la Krumiria: mancano 39 km. per finirlo, ma si sta lavorando attivamente e un nuovo tratto di 9 km., da Tamara a Nefza, potrà essere messo in esercizio fra breve.

Il secondo è quello della ferrovia elettrica da Tunisi ad Hammam-Lif (quasi 19 chilometri): un ritardo imprevisto nella consegna delle rotaie ha impedito sino ad oggi il compimento della linea, che è già tutta pronta.

Ma il più importante di questi tronchi è quello da Graiba a Gabes, che misura 82 km. Questo prolungamento della rete ferroviaria verso il sud era considerato necessario fin dal tempo di pace, dato il relativo isolamento delle oasi del sud: s'è aggiunta, dopo la guerra e i torbidi dell'altra estate, la necessità del vettovagliamento pei numerosi effettivi concentrati al sud della Reggenza. Il problema è risolto: la linea

da Graiba a Gabes s'è inaugurata nell'aprile u. s. Con questo tronco ha termine la strada ferrata che va lungo la costa orientale della Tunisia da Biserta per Tunisi, Sussa e Sfax sino a Gabes, per una lunghezza complessiva di 524 km.

La nuova via da Sfax a Gabes segue, pei primi 63 km. del suo percorso, la preesistente linea Sfax-Gafsa sino a Graiba; e da Graiba, venendo verso il sud, tocca altri centri prima di giungere a Gabes. Ora si potrà andare in dodici ore da Tunisi a Gabes. L'apertura dell'esercizio ha avuto luogo il 1° giugno u. s.

I lavori sono stati eseguiti senza incontrare grandi difficoltà, all'infuori di alcune fondazioni d'opere d'arte, per la natura del terreno e la qualità delle acque incontrate.

Le fondazioni di certe opere si sono dovute rivestire di piombo per preservarle dall'azione dell'acido solforico.

Agitazione dei ferrovieri inglesi.

L'agitazione dei ferrovieri inglesi, che si era spinta sino al pericolo di uno sciopero, è stata felicemente risolta, specialmente per il personale intervento di Lord Runcinam, presidente del *Board of Trade*.

L'Unione del personale ferroviario chiedeva 10 scellini di aumento alla settimana in aggiunta ai 5 scellini, già accordati coi provvedimenti dell'ottobre 1915. Allora veniva stabilito che nessun aumento dovesse più essere richiesto per tutto il tempo che il Governo avrebbe tenuto, per ragioni di guerra, il controllo dell'esercizio ferroviario. L'infrazione di questa clausola fu dall'Unione presentata come necessaria e legittima, dato che gli avvenimenti avevano presa una tale direttiva e le condizioni generali della vita avevano subite tali variazioni, da non essere nè l'una, nè le altre in alcun modo prevedibile. S'invocava in certo qual modo la *forza maggiore*.

Risolta così la questione pregiudiziale a favore dei ferrovieri, le Compagnie offersero 3 scellini, l'Unione ridusse la sua domanda a sette.

La soluzione è stata di 5 scellini alla settimana per i salari sopra ai 18 scellini, e di 3 scellini alla settimana per i salari inferiori.

Non è stato fino ad ora esplicitamente dichiarato; ma è convinzione dei circoli finanziari (*The Financial News*, 22 settembre) e ferrovieri inglesi che l'onere di questo provvedimento sia stato assunto, in confronto alle Compagnie ferroviarie, dallo Stato.

Programma della « London School of Economics ».

Ecco il programma delle lezioni riguardante l'economia dei trasporti, che si svolgerà alla *London School of Economics*, a datare dal prossimo ottobre (*Railway Gazette*, 1° settembre 1916):

Mr. STEPHENSON. *Economia pubblica con speciale riguardo ai trasporti* (10 lezioni).

Mr. DISNEY. *La legge sul trasporto per ferrovia* (20 lezioni).

Mr. STEPHENSON. *Economia dell'esercizio tecnico delle ferrovie* (20 lezioni).

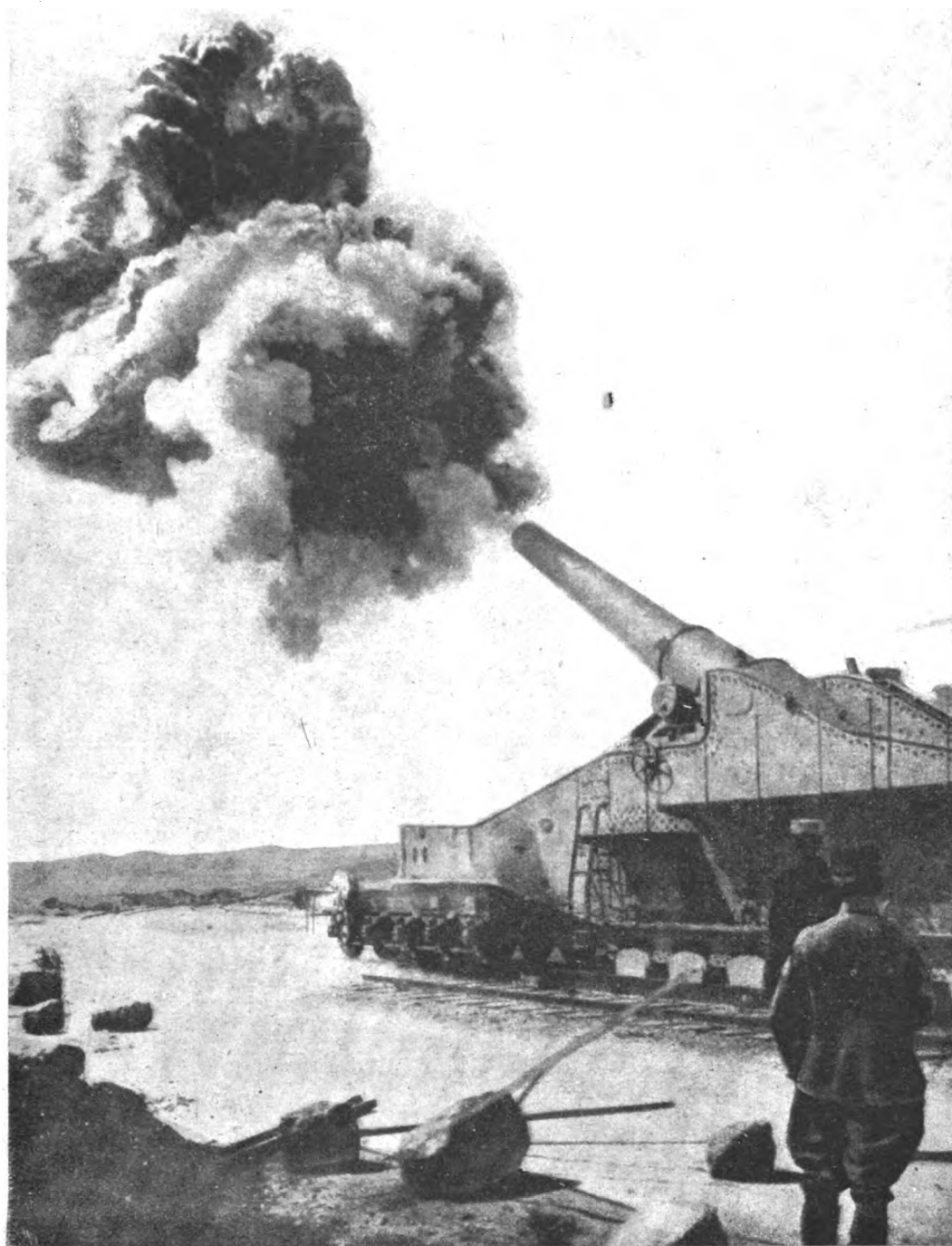
Mr. STEPHENSON. *Economia dell'esercizio commerciale delle ferrovie* (20 lezioni).

Prof. SARGENT. *La geografia delle vie di comunicazione (ferrovie, porti, vie navigabili, ecc.) nei teatri della guerra* (10 lezioni).

Il 400 francese montato su treno.

Alle fotografie di grossi pezzi d'artiglieria montati su ferrovia che mostrammo nell'ultimo numero di questa *Rivista* aggiungiamo ora la fotografia del *supercannone* francese da 400, anch'esso montato su treno.

Il nuovo mostro, su affusto ferroviario, pesa 170 tonnellate. Il comando meccanico ne è così dolce che due soli uomini bastano a manovrarlo. La manovra per caricarlo è



fatta per mezzo d'una piccola gru da un solo uomo: le cariche sono contenute nel *tender* posteriore. Il peso di ciascuna carica è di circa una tonnellata.

Il tiro si può regolare a una distanza di 25 chilometri, su obbiettivi speciali.

Tutti i colpi successivi al secondo di prova sono contenuti in un rettangolo di 200 metri per 100.

I vantaggi concernenti la prontezza di dislocamento e le condizioni di viabilità sono immensi, come si può immaginare e come ogni giorno l'esperienza dimostra insuperabilmente.

L'estrazione del carbone in Cina.

Fra le diciotto provincie che costituiscono la Cina, non ve n'è una sola che non contenga il carbone in quantità coltivabile.

Una miniera cinese indigena, afferma il Parsons, è cosa curiosissima. Lo strato carbonifero viene attaccato all'affioramento e generalmente, non si sa perchè, nel punto dove il filone s'inoltra nella collina. Allo scopo di evitare l'armatura si pratica una piccola galleria di m. 1,50 al più di altezza per m. 1,20 di larghezza.

Questa galleria è spinta innanzi fino a che la pompa indigena, grossolanamente primitiva, non possa più sormontare la vena d'acqua. Allora la miniera è considerata come esaurita, e quindi abbandonata.

Lateralmente alla galleria principale non esistono altre gallerie di ricerca: a terra sono collocate due rotaie in legno, sulle quali scorrono, spinte a braccia, delle canestre di vinco contenenti il carbone.

Nelle miniere di Hunan l'illuminazione è fatta con pezzi di legno resinoso, che danno una luce assai debole. Una gran parte del carbone cinese è particolarmente adatta per la produzione del coke; una parte dell'antracite è abbastanza compatta per poter essere impiegata negli alti forni.

Il carbone grasso contiene per gran parte una forte percentuale di ceneri: è sovente molto friabile e difficilmente si può ottenerlo in pezzi.

Quando l'estrazione è praticata su scala di qualche importanza, vi ha la convenienza di vagliare il carbone, di lavarlo e farne del coke o dei conglomerati. Gli indigeni conoscono quest'ultima trasformazione perchè producono delle mattonelle composte di polvere di carbone ed argilla, le quali servono per i bisogni locali.

Il lavaggio del carbone praticato nelle miniere di Ping-Hsianga per la produzione del coke che serve agli stabilimenti metallurgici di Hankow, riduce la percentuale di ceneri da 28 a 8 per cento e quella dello zolfo da 0,65 a 0,1 per cento.

Valutazione delle riserve carbonifere in Russia.

Secondo i più recenti lavori del Comitato Geologico, le ricchezze carbonifere della Russia europea possono essere valutate a più di 60 miliardi di tonnellate e se a tale cifra si aggiungono, per il Turkestan, la Siberia e l'isola Sakaline, circa altri 177 miliardi di tonnellate, si raggiungerà una valutazione di circa 237 miliardi di tonnellate.

Il *Journal du Commerce et de l'Industrie* comunica al riguardo che la produzione mondiale del carbone è stata nel 1913 di 1227 milioni di tonnellate e che per conseguenza anche supponendo che l'industria russa consegua lo sviluppo raggiunto presentemente dall'industria mondiale, l'Impero sarà sempre provveduto di carbone per un periodo di circa 200 anni.

Vi sono, d'altra parte, motivi per ritenere che tale valutazione sia inferiore alla verità.

Produzione carbonifera in Cina.

Secondo i dati forniti dal Ministero di agricoltura e del commercio cinese, la produzione annuale di combustibile è basata sulle cifre seguenti:

Manciuria	tonn.	1.300.000
Ohiei.	»	2.160.432
Shausi	»	2.500.000
Sheusi	»	50.000
Kiangsu	»	50.000
Shantung	»	930.000
Honau	»	900.000
Szechuan	»	300.000
Kiangsi	»	600.000
Hunau	»	5.000.000
Altre provincie	»	10.230.000
Totale		tonn. 24.020.632

L'industria metallurgica russa e l'Italia.

Nella Russia meridionale si accentua la produzione metallurgica dell'Impero moscovita che può interessare l'Italia. Gli altri centri metallurgici sono negli Urali e nella Siberia, regioni troppo lontane da noi per intraprendere con quelle traffici di tal genere.

Nella Russia meridionale quasi tutte le fabbriche si servono dei minerali di Kriwo Rog, ricchi di ferro, e danno annualmente 20 milioni di quintali di acciaio Martin e 6 milioni di quintali di acciaio Bessemer. Questi minerali non sono fosforosi (la stessa condizione di cose si ha in Italia), quindi non danno scorie Thomas. Tuttavia, per ragione di vicinanza, tre fabbriche (a Kerta, a Taganrog, a Nicopol-Mariupol) adoperano dei minerali meno ricchi di quelli di Kriwoi, quelli appunto di Kerte, i quali contengono fosforo; da essi si hanno annualmente 2 milioni di quintali di scorie Thomas.

L'ubicazione delle fabbriche della Russia meridionale, in vicinanza di porti marittimi, può dare ottime prospettive per l'esportazione del metallo. In questo tempo di guerra l'esportazione ne è assolutamente proibita, e da un altro lato la richiesta sempre crescente per i bisogni della difesa nazionale obbliga le fabbriche a rifiutare ogni ordinazione privata. In quest'ultimo tempo la produzione del metallo si trova sotto il controllo del Governo che stabilisce l'ordine di esecuzione delle ordinazioni. S'intende che in avvenire questo sistema si muterà, e siccome lo sviluppo della metallurgia russa va crescendo a gran passi, è possibile che dopo la guerra le fabbriche russe abbiano ad interessarsi all'esportazione in Italia. Già, del resto, nel 1907-908 le fabbriche russe hanno mandato in Italia una grande quantità di rotaie.

Una nuova ferrovia russa.

La Commissione delle strade ferrate sta studiando il progetto di una linea ferroviaria che colleghi il sud-ovest dell'Impero con la Transcaucasia. La costruzione di questa linea rappresenta per molte ragioni un interesse considerevole: da un punto di vista economico, perchè essa traversa regioni fertilissime della nuova Russia e province ricche di minerali; dal punto di vista del percorso, perchè riduce considerevolmente le distanze fra le regioni ovest e sud-ovest da un lato, e quelle del Caucaso settentrionale, della Transcaucasia e della Persia dall'altro lato; da un punto di vista interna-

zionale, perchè va creando una via più breve di quella per Bagdad, fra Londra e la Persia del nord.

Questa nuova linea, partendo da Ouman, segue il Boug fino a Nicolaieff; di qui, segue la linea già esistente da Nicolaieff a Kharkhoff, poi quella in costruzione della Compagnia del Mar Nero, da Cherson a Djankoi; di là, costeggia la linea Djankoi-Kerch; traverserà con un ponte lo stretto di Kerch, seguirà il litorale del Mar Nero, per finire a Tuapse passando per Novorossisk. A Tuapse si rannoderà alla linea in costruzione Tuapse-Novosenaki. La Compagnia progetta pure di costruire le linee Tuapse-Abinskaja, Tuapse-Iekaterinbourg e Tuapse-Enem.

La rete ferroviaria russa nel 1915.

Ecco, sulla statistica del Ministero delle Strade di Comunicazione, la lunghezza della rete ferroviaria dell'Impero al 1° gennaio 1916 (in verste; 1 versta = km. 1,067):

	Rete di Stato	In concessione	Totale
Esercizio regolare	44.910	23.419	68.329
Esercizio provvisorio	2.691	2.832	5.523
In costruzione.	3.657	7.325	10.982
Autorizzate per la costruzione . .	1.283	7.011	8.294
In più:			
Rete finlandese in esercizio . . .	3.710	102	3.812
Est cinese.	»	1.619	1.619
Rete finlandese in costruzione . .	246	»	246

Gl'incassi della rete russa sono aumentati, nel periodo dal 1° gennaio al 1° novembre 1915, in confronto al periodo corrispondente del 1914, di 51.511.809 rubli.

Il Comitato dei Ministri ha esaminato un progetto di concessione al Ministero delle Strade di Comunicazione di 74.889.415 rubli per commissione alle officine russe di 620 locomotive d'ultimo tipo e di 24.000 vagoni merci. Ha poi concesso una somma di 12.055.460 rubli per commissione all'estero di diversi accessori di materiale: 48.000 molle, 49.000 cerchioni, 32.000 sale, ecc.

Costruzione di vagoni frigoriferi in Russia.

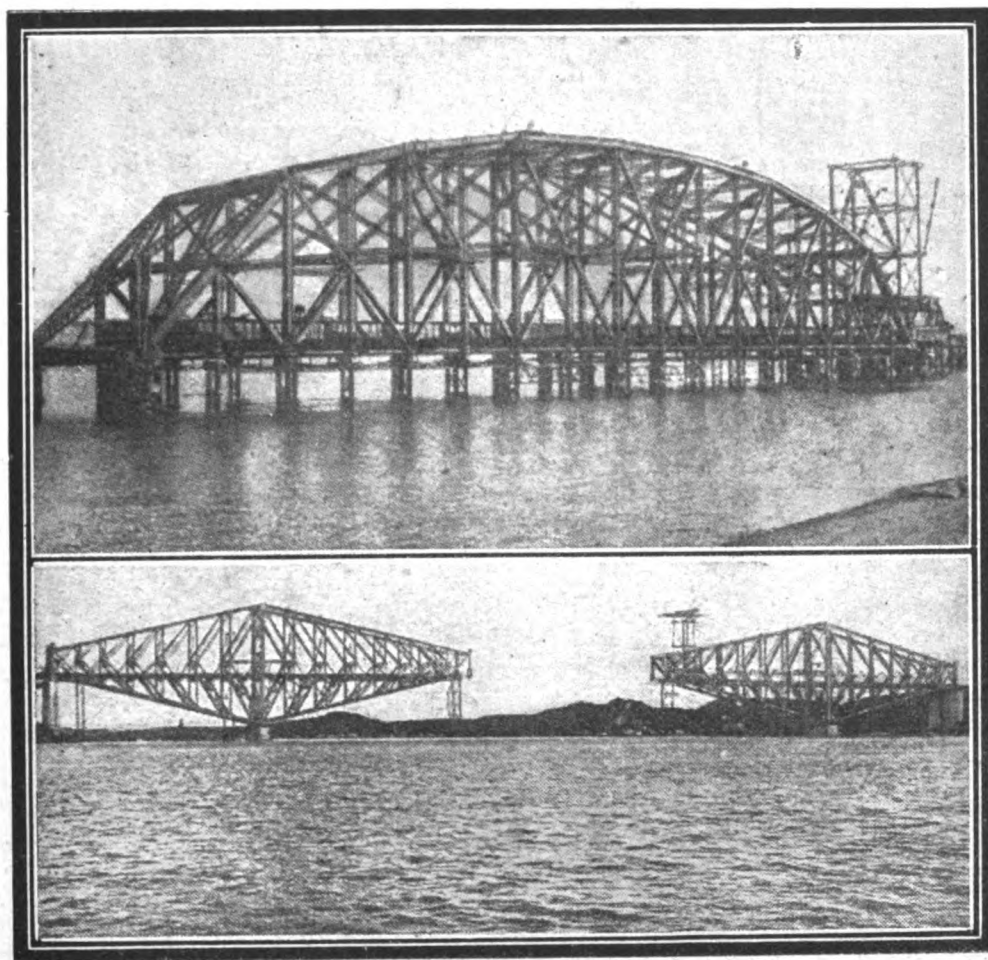
Il Ministro dell'Agricoltura ha chiesto al Consiglio dei Ministri un credito di 6 milioni di rubli per la costruzione di nuovi vagoni frigoriferi, come pure per la trasformazione dei vecchi vagoni che debbono servire al trasporto della carne congelata nelle città e sul fronte. Col milione di rubli già anticipato per tale organizzazione si arriva dunque a un totale di 7 milioni.

Produzione di minerali di ferro negli Stati Uniti.

Secondo i dati pubblicati dalla *U. S. Geological Survey*, i minerali di ferro scavati nel 1915 furono di 55.527.000 tonnellate, cifra raggiunta solamente nel 1910 e nel 1913, e che rappresenta un aumento di più di 14 milioni di tonnellate sul 1914. Le consegne furono di 55.493.000 tonnellate per un valore di dollari 101.289.000. Il prezzo medio di ogni tonnellata fu di dollari 1,83, invece di 1,81 come nel 1914.

La rovina del ponte di St. Laurence a Québec.

Nel 1° fascicolo di questa nostra Rivista si dava ampia notizia sulla importante costruzione del gran ponte sul St. Laurence a Québec. Giunge ora notizia della caduta



della trave semiparabolica centrale della campata mediana, mentre la si stava alzando per la posa in opera.

Vi sono numerose vittime fra gli operai. Già nel 1907 la prima costruzione di questa grande opera metallica finì in una rovina di tutta la parte già montata.

L'attuale rovina sembra derivata dalla rottura degli organi meccanici di sollevamento. Nel 1907 il numero delle vittime fu di 90; ora si parla di parecchie decine di morti. La costruzione non può dirsi nata sotto una buona stella.

Le riserve del carbone in Inghilterra.

In una recente valutazione, fatta dal Ministero delle Miniere del Canada, l'Impero britannico possiede quasi la quarta parte della riserva mondiale del carbone, e poichè più della metà del carbone che approvvigiona il globo proviene dagli Stati Uniti

d'America, così la quantità che si produce negli altri paesi è quasi eguale a quella che si produce nelle diverse parti dell'Impero britannico.

Il totale della riserva di carbone di tutto l'Impero è valutato a tonn. 1.729.185.000 così distribuite, calcolando complessivamente in milioni di tonnellate le riserve di antracite, carboni bituminosi, carboni semibituminosi, bruni e ligniti:

Canada	milioni di tonn.	1.234.269
Gran Bretagna e Irlanda .	»	189.533
Australia.	»	165.572
Indostan	»	79.001
Colonie dell'Africa Australe	»	56.200
Nuova Zelanda	»	3.386
Rhodesia	»	569
Terranova	»	500
Nigeria Meridionale . . .	»	80
Borneo inglese	»	75

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

(B. S.) Sulla determinazione degli spazi di frenatura. (*Giornale del Genio Civile*, 30 giugno 1916, pag. 253).

1° L'ing. Maffezzoli nota che il calcolo dello spazio e del tempo di frenatura di un veicolo presenta notevole incertezza, perchè nel problema entrano numerosi elementi variabili e di difficile apprezzamento. E pertanto ritiene non completamente inutile dare uno sguardo riassuntivo alla questione, limitando la determinazione al caso di un solo veicolo ed all'ipotesi che esso sia munito di freno ad aria.

2° La forza ritardatrice di frenatura si ottiene d'ordinario serrando i ceppi contro le ruote del veicolo. Queste o seguitano a girare radendo i ceppi, ovvero non girano, ma scivolano sulle rotaie. Partendo dall'espressione che del coefficiente d'attrito diede il Wickert, si ottiene la relazione:

$$V_c = \frac{ma - \mu}{\mu\beta - \alpha ma} \quad [I]$$

per la velocità alla quale si verifica il calettamento delle ruote. La velocità è espressa in km. all'ora, ed è:

$m = 0,45$ per superfici asciutte

$m = 0,25$ » » bagnate

$\alpha = 0,0112$

$\beta = 0,06$

$a = \text{rapporto } \frac{\pi}{P}$ tra pressione dei ceppi e del veicolo.

Per ogni coppia di valori di μ e m , la [I] porge il valore che assume al variare V_c al variare di a . Se si vuole che il calettamento non si verifichi, basta fare $V = 0$ nella (1): se ne deduce

$$\mu = ma \quad ; \text{ e per } m = 0,45 \text{ e } \mu = 0,25 \text{ si ottiene } a = 0,55.$$

In pratica il calettamento si verifica ed occorre quindi tener conto del coefficiente d'attrito tra ruota e rotaia, per il quale il Doyen propone delle espressioni lineari funzioni della velocità.

Non è difficile ricavare che lo spazio percorso a ruote calettate è maggiore di quello percorso dal veicolo nelle condizioni in cui le ruote girano. D'altra parte lo sforzo

ritardatore di frenatura si riduce ad una frazione dello sforzo normale. Risulta evidente l'importanza del fenomeno del calettamento e l'opportunità di non trascurarlo quando, per alti valori della percentuale di frenatura, V_c è abbastanza elevata. In altri termini, lo spazio di frenatura S dovrebbe considerarsi come costituito dalla somma di uno spazio S_1 , durante il quale la velocità dal valore V_0 iniziale passa al valore V_c mentre le ruote continuano a girare radendo i ceppi, e di uno spazio S_2 durante il quale, a ruote inchiodate, la velocità del veicolo dal valore V_c passa al valore nullo.

Per i bisogni della pratica si può fare a meno di tali considerazioni. Comunque, per il calcolo dello spazio di frenatura occorre tener conto sia della variazione del coefficiente d'attrito con la velocità, sia del fatto che la pressione dei cerchioni sulle ruote raggiunge il valore massimo non istantaneamente, ma secondo una particolare funzione del tempo.

Per via analitica si può tener conto dei coefficienti medi d'attrito F_m calcolati dal prof. Tajani,¹ adoperando per il tempo la formula:

$$T = 1,33 + 0,102 \frac{V_0}{F_m a}$$

dove V_0 è la velocità in metri a secondo,

e per lo spazio l'altra:

$$S = F_m a g (0,5 T^2 - 1,78).$$

Nei due numeri successivi l'A. mostra come si debba tener conto della pendenza del binario e del calettamento delle ruote e nell'ultimo porge, per il calcolo dello spazio di frenatura, una formula approssimata molto semplice, suscettibile anche di una comoda rappresentazione grafica.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

(B. S.) Nuove norme tedesche per il calcolo del cemento armato (*Le Génie Civil*, 23 luglio 1916, p. 58).

Le norme tedesche del 1907 e 1908 relative al calcolo del cemento armato hanno subito recentemente da parte dell'apposita Commissione una serie di aggiunte e di modificazioni, colle quali si è voluto tener conto dell'esperienza acquistata nel frattempo e delle molte prove eseguite negli ultimi anni.

Il nuovo regolamento comprende prescrizioni generali ed indicazioni relative ai calcoli di resistenza; gli esempi numerici, dati dalla circolare del 1907, sono stati soppressi.

Tutti i progetti debbono essere firmati, non soltanto dal loro autore, ma anche dal costruttore e dall'imprenditore; tutti i disegni ed i calcoli di resistenza debbono essere sottoposti al controllo dell'Ispettorato delle costruzioni, insieme al certificato di origine dei materiali, all'indicazione delle miscele previste e, se del caso, a dei campioni.

Si ammette che il cemento Portland ed il cemento Portland di scorie rispondano alle prescrizioni tedesche. I ferri e gli acciai debbono soddisfare alle norme del *Verein deutscher Eisenhüttenleute* del 1911. Il dosaggio del cemento deve essere fatto in peso e la composizione del calcestruzzo deve essere tale che si abbia almeno mezzo cm.³ di malta

¹ V. *Monitore Tecnico*, n. 27 del 1913.

per cm.² di calcestruzzo. Salvo il caso che si provi che la resistenza del calcestruzzo raggiunge almeno 150-180 kg. per cm.², dopo 28-45 giorni, l'Ispettorato ha il diritto d'imporre la quantità minima di cemento per centimetro cubo di calcestruzzo. Questo sarà messo in opera, in caso di tempo asciutto, al più tardi un'ora dopo la sua fabbricazione ed, in caso di tempo freddo ed umido, al massimo due ore dopo. Il getto di calcestruzzo si farà per strati massimi di 15 cm. ed, in inverno, non sarà continuato quando la temperatura è inferiore a -3° C.

Le staffe sono obbligatorie nelle solette con nervature. Le estremità delle armature saranno terminate da ganci rotondi o ad angolo acuto, il cui diametro sarà uguale almeno a due volte e mezza il diametro della sbarra. Il raggio di curvatura dei ferri piegati deve essere uguale almeno a 10-15 volte il diametro dell'armatura.

La distanza libera tra le sbarre, in ogni direzione, deve essere uguale almeno al diametro dell'armatura e, ad ogni modo, mai inferiore a 2 cm. Se in qualche caso non si può evitare una distanza minore, si deve provvedere ad un buon rivestimento dei ferri per mezzo d'una malta fine e compatta. Lo spessore del calcestruzzo sotto le armature della parte inferiore delle solette sarà al minimo di 1 cm. e di 1,5 cm. almeno tra le staffe delle nervature e lo spigolo più vicino; così pure per le colonne. Questi spessori saranno portati a 2 cm. nelle costruzioni all'aria libera.

Alle prove il sovraccarico sarà mantenuto per 12 ore e la freccia non sarà rilevata che dopo questo periodo di tempo. La freccia permanente sarà misurata soltanto 12 ore dopo che è stato tolto il sovraccarico e non dovrà superare la quarta parte della freccia totale misurata.

L'Ispettorato deve essere avvisato dell'inizio del getto di calcestruzzo almeno 48 ore prima che questo abbia luogo, e tale avviso dovrà essere ripetuto ogni volta che i lavori subiscono una interruzione importante.

Per i calcoli di resistenza si assumerà come base una differenza di temperatura di $\pm 15^{\circ}$ C. per rispetto alla temperatura media annua. Si può ridurre questa differenza a 10° C. nel caso delle travi la cui dimensione più piccola sia almeno di 70 cm. oppure quando le travi siano abbastanza protette contro un'influenza troppo grande del calore. Come coefficiente di dilatazione calorifica si assumerà 0,000010, invece del coefficiente 0,000012 accettato prima, e ciò in base agli esperimenti del laboratorio di Lichterfeld.

Nel calcolo delle costruzioni staticamente indeterminate e delle deformazioni del calcestruzzo si adotterà $m=10$ come rapporto tra il modulo d'elasticità del ferro e quello del calcestruzzo; il modulo d'elasticità del calcestruzzo è ritenuto uguale a 210.000 kg. per cm.²

In base agli esperimenti di Bach, la larghezza attiva b della soletta da considerare nel calcolo d'una trave a T dipende dalla larghezza totale L della soletta supposta simmetrica per rispetto alla trave, dalla larghezza b_0 della nervatura, dallo spessore d della soletta, dall'altezza h della trave, compresa la soletta. Per b si assumerà al massimo il più piccolo dei valori seguenti: $8b_0$, $16d$, $4h$, L . Nel caso in cui la soletta non esiste che da un sol lato della trave, si prenderà per b , a partire dall'asse della nervatura, il più piccolo dei 3 valori $3b_0$, $6d$, $1,5h$.

L'altezza utile (distanza tra la faccia superiore del calcestruzzo ed il centro di gravità dell'armatura) non deve essere inferiore ad $\frac{1}{20}$ della distanza degli appoggi per le travi semplici e le travi nervate e ad $\frac{1}{4}$, per le solette.

L'antica prescrizione che imponeva alle solette uno spessore minimo di 8 cm. è soppressa per quanto riguarda le piastre di copertura e le costruzioni analoghe.

Il rapporto $m=15$ tra il modulo d'elasticità del ferro e quello del calcestruzzo è stato mantenuto. Il limite di sollecitazione relativo allo sforzo di taglio ed allo scorri-

mento longitudinale è stato ridotto da kg. 4,5 a kg. 4 per cm.² Se questo limite supera i 14 kg. per cm.² non tenendo conto dell'esistenza delle sbarre piegate o delle staffe, la nervatura dovrà, anzitutto, essere rinforzata in modo da non superare questo valore.

La differenza tra il valore massimo di 14 kg. e quello imposto di 4 kg. per cm.² sarà assorbita sia dai ferri piegati o dalle staffe, sia dagli uni e dalle altre contemporaneamente. Il nuovo regolamento non precisa, tuttavia, come deve esser fatta in quest'ultimo caso la distribuzione degli sforzi di scorrimento tra le sbarre piegate e le staffe.

La verifica dell'aderenza del calcestruzzo sul ferro delle armature è generalmente soppressa, in seguito ai risultati di diversi esperimenti effettuati all'uopo, nel caso in cui i ferri siano terminati da ganci rotondi od acuti ed abbiano diametro non superiore a 26 mm.

Nelle parti sospette a semplice compressione, rinforzate da staffe trasversali, il carico totale che agisce normalmente, secondo l'asse della sezione, sarà dato da

$$N = R_b (\Omega_b + 15 \Omega_a)$$

dove Ω_b è la sezione totale del calcestruzzo armato ed Ω_a quella dell'armatura.

Questa formula non è applicabile che quando è

$$\Omega_a \leq 0,8 - 3\% \text{ di } \Omega_b$$

e quando le sbarre longitudinali sono collegate da armature trasversali. La distanza di queste non deve essere inferiore alla dimensione più piccola della trave, nè a 12 volte il diametro d delle sbarre longitudinali; prima si ammetteva 30 d .

Per assicurarsi contro la rottura delle parti compresse si farà uso della formula

$$N = R_b (\Omega_n + 16 \Omega_a + 45 \Omega_f)$$

per le colonne circondate da fil di ferro; Ω_n è l'area della sezione del nucleo di cemento, Ω_f quella delle spire d'avvolgimento, Ω_a la sezione totale delle armature longitudinali. La formula di prima comprendeva il termine 30 Ω_f invece di 45 Ω_f ; nella nuova formula l'influenza delle spire è stata, quindi, aumentata del 50%. Bisogna, poi, che sia verificata pure la disuguaglianza seguente:

$$\Omega_n + 15 \Omega_a + 45 \Omega_f \leq 2 \Omega_b,$$

dove Ω_b è la sezione totale di calcestruzzo. Inoltre, il passo delle spire non deve essere inferiore ad 8 cm. e, ad ogni modo, il diametro massimo del nucleo è limitato a 40 cm.

La formula di Eulero è conservata per il calcolo delle colonne soggette alla rottura, con $m = 15$, $E_b = 140.000$ kg. per cm.² ed un coefficiente di sicurezza = 10; si avrà così $I = 70 Pl^2$, dove I è espresso in cm.⁴, P in tonnellate ed l in metri. Questa formula è applicabile sino a che la distanza degli appoggi è inferiore a 15 volte la minore dimensione trasversale (prima 18).

I coefficienti di sollecitazione da adottare sono stati sensibilmente rimaneggiati. La resistenza alla compressione del calcestruzzo, misurata su cubi di 20 cm. di lato, deve essere almeno di 150 kg. per cm.² dopo 28 giorni, e di 180 kg. per cm.² dopo 45 giorni. Il coefficiente di sollecitazione alla compressione del calcestruzzo non deve superare i 50 kg. per cm.² in qualsiasi caso. Nelle costruzioni sollecitate, in generale, alla compressione semplice, si ammetterà un coefficiente di sollecitazione di 35 kg.

per cm.² Tale valore può salire sino a 40 kg. per i pezzi sollecitati alla flessione ed alla compressione eccentrica. Il coefficiente di sollecitazione sarà, tuttavia, ridotto a 30 kg. nel caso dei ponti e delle strade ferroviarie che comprendano un'altezza minima di ghiaia di 30 m.

• Il coefficiente di sollecitazione dell'acciaio deve essere al massimo di 1200 kg. per cm.² per i lavori di soprastruttura in genere e le costruzioni industriali sollecitate da carichi fissi, come pure per le sbarre delle travature e per gli archi; di 1000 kg. per cm.² per le solette di meno di 10 cm. di spessore, le sale da ballo, gli scaloni, i ponti stradali, nella parte non destinata alla circolazione dei veicoli; di 900 kg. per cm.² per le parti dei ponti stradali sollecitate direttamente dai veicoli e nelle costruzioni soppor-tanti macchinari; di 750 kg. per cm.² per i ponti ferroviari.

Il coefficiente di sollecitazione per scorrimento o per torsione nel calcestruzzo non deve superare i 4 kg. per cm.² Eventualmente si ammetterà un coefficiente massimo di kg. 4,5 per cm.² per la verifica dell'aderenza del calcestruzzo sulle armature.

Nelle parti delle costruzioni soggette alla compressione eccentrica, il coefficiente di sollecitazione per dilatazione del cemento sarà limitato a kg. 5 per cm.²

(B. S.) Caldaia a vapore a forno elettrico per utilizzare l'eccesso di energia delle officine idro-elettriche. (*Le Génie Civil*, 27 maggio 1916, pag. 353).

A molti impianti idro-elettrici è annessa una centrale termica destinata a funzionare nei momenti di massimo consumo o nel caso di guasti all'officina idraulica.

Si è anche pensato di utilizzare gli eccessi d'energia di quest'ultima al riscaldamento delle caldaie dell'officina di riserva. Un tentativo del genere è stato fatto alla centrale a vapore di Letten che alimenta Zurigo, dove si sono impiantate tre caldaie riscaldate elettricamente. Queste caldaie forniscono ogni giorno 5630 kg. di vapore ad una pressione variabile da 4 a 7 atmosfere, consumando 1,31 kw-h per kg. di vapore ed economizzando, quindi, circa 750 kg. di carbone per giorno. Gli elementi di riscaldamento sono costituiti da resistenze in ghisa poste su un telaio che si fa scorrere nel forno della caldaia al disopra della griglia. La temperatura massima di questi elementi è inferiore a 600°.

(B. S.) Calcolo grafico dell'energia consumata dalla trazione elettrica. (*Le Génie Civil*, 19 agosto 1916, pag. 127).

Nei metodi generalmente adoperati per il calcolo dell'energia elettrica necessaria in un percorso determinato si considerano i principali fattori: il movimento, la velocità e la corrente, in funzione del tempo, mentre che la posizione della carrozza e il valore della resistenza corrispondente si determinano sul profilo con la distanza dal punto di partenza. L'applicazione di questo metodo ad un'intera linea è lunga e così difficile ad eseguirsi che in pratica viene limitata a un certo numero di percorsi caratteristici, ammettendo in seguito che i valori medi delle velocità e dei consumi così trovati possano essere estesi a tutta la linea.

Nel *L'Industrie électrique* del 25 giugno ultimo è esposto un nuovo metodo di calcolo che permette di determinare tutti i fattori del movimento in funzione diretta della distanza. Questo metodo è esclusivamente grafico; tutte le grandezze che entrano nelle equazioni sono calcolate su una scala convenientemente scelta. La curva della velocità è costruita per mezzo della curva dello sforzo di trazione in funzione della velocità,

che si determina direttamente in base alla caratteristica del motore. Per costruire le linee del tempo e del consumo basta servirsi della curva della velocità.

Questo metodo grafico di calcolo della trazione elettrica permette di definire con precisione tutti i fattori del movimento del treno e rende grandi servigi nei casi nei quali si cerca una soluzione per i punti difficili del percorso.

(B. S.) Deviatolo automatico Oerlikon per tranvie. (*La Revue Électrique*, 10 agosto 1916, pag. 128).

I deviatoi di tranvie sono quasi tutti manovrati dal fattorino della carrozza: si ha quindi una perdita di tempo per i viaggiatori ed una perdita di denaro per la Compagnia di cui il materiale non è utilizzato quanto potrebbe essere. Nei punti di biforcazione molto frequentati la manovra è eseguita da un agente che resta presso il deviatoio: così la perdita di tempo è meno grande, ma le spese d'esercizio si trovano aumentate del salario di questo impiegato.

Per sopprimere tali inconvenienti, si sono immaginati diversi dispositivi, fra i quali uno dovuto alla Società *Oerlikon*. In esso l'ago è manovrato da un'elettrocalamita azionata automaticamente dalla corrente di trazione. Perciò la porzione del filo di lavoro situata al disopra dello scambio è isolata dal resto della linea mediante due isolatori posti alle sue estremità: di queste, quella che si trova prima dell'ago è collegata all'elettrocalamita di comando, la quale è essa stessa connessa al filo di lavoro sotto tensione che precede l'ago. In queste condizioni una corrente attraverserà l'elettrocalamita sempre che la porzione isolata del filo di lavoro si troverà messa alla terra. E ciò avviene appunto quando il « trolley » di una carrozza passa al disotto della porzione isolata del filo, poichè questa si trova allora collegata alla terra attraverso i motori; la manovra è dunque eseguita automaticamente e, quando la carrozza lascia la sezione isolata, l'ago riprende la sua posizione normale sotto l'azione di una forte molla.

Quando la carrozza, che si presenta dinanzi allo scambio, deve prendere il binario per il quale lo scambio è normalmente disposto, conviene che non funzioni l'elettrocalamita di comando: basta perciò che il conducente interrompa il circuito dei suoi motori un po' prima d'arrivare al deviatoio, perchè la carrozza può percorrerlo a spesa della forza viva da cui è animata.

(B. S.) Esperienze comparative tra locomotive a semplice e a doppia espansione. (*Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, numero di gennaio-marzo 1916, pag. 145; *Le Génie Civil*, 26 agosto 1916, pag. 140).

In un recente articolo¹ il Bacle ha posto in evidenza l'enorme economia realizzata con l'applicazione del *compound* alle locomotive. Ora Anatole Mallet segnala una importante esperienza fattasi in Svizzera di questa applicazione.

Le ferrovie federali hanno fatto costruire un tipo di macchine da montagna per treni rapidi viaggiatori caratterizzato dalla presenza di cinque assi accoppiati, di un asse portante anteriore e di quattro cilindri. Sono state costruite cinque di queste locomotive; due a semplice e tre a doppia espansione. Una di queste ultime è stata mandata all'esposizione di Berna del 1914 e le altre quattro sono state poste in servizio sulla linea del Gottardo, che ha, agli estremi della grande galleria, rampe al 25 ‰.

¹ L'uso dell'espansione « compound » e del surriscaldamento sulle locomotive delle reti francesi e loro influenza sul consumo di carbone di quelle macchine. V. *Le Génie Civil* del 22 luglio 1916, pag. 49.

Per un servizio di tal genere, è necessario realizzare la maggior potenza possibile con un dato peso di metallo e vi è anche interesse ad utilizzare il vapore nelle migliori condizioni. Tutte queste locomotive sono, bene inteso, munite di surriscaldatori.

Le macchine a semplice espansione hanno i quattro cilindri di 0^m,470 di diametro e 0^m,640 di corsa, mentre le *compound* hanno i cilindri A. P. di dimensioni eguali alle precedenti ed i cilindri B. P. di 0^m,710 di diametro e 0^m,640 di corsa; ciò che dà un rapporto di 2,28 tra i volumi.

Per compensare in qualche misura il minore peso di vapore introdotto ad alta pressione nel cilindro delle macchine *compound*, le caldaie di queste funzionano alla pressione di 15 kg. contro 13 kg. per le locomotive a semplice espansione. È un aumento del 13 % per una riduzione di volume dei cilindri del 50 %. I cilindri B. P. sono situati esternamente ai lungheroni.

Le caldaie delle macchine semplici hanno 5 % delle superfici di riscaldamento e surriscaldamento in più di quelle delle *compound*; inoltre le prime hanno un riscaldatore per l'acqua di alimentazione. Risulta che le caldaie delle locomotive semplici sono in migliori condizioni di produzione di vapore e, se queste macchine saranno, come sembra deciso, trasformate in *compound*, sarà interessante vedere se la superiorità delle caldaie darà loro un vantaggio sulle macchine costruite come *compound*, malgrado la pressione più grande di queste.

A tal proposito, se si è invocato che le caldaie a più debole pressione richiedono una manutenzione minore di quelle a pressioni elevate, ingegneri di competenza indiscutibile affermano che questa differenza è praticamente trascurabile quando le pressioni non differiscono che dal 12 al 15 % come nel caso attuale.

Ecco le dimensioni principali dei due tipi di locomotive:

		Semplici	<i>Compound</i>
Cilindri	diametro A. P.	m. 0,470	0,470
	diametro B. P.	» 0,470	0,710
	« corsa	» 0,640	0,640
Pressione in caldaia		kg. 13	15
Diametro medio del corpo cilindrico		m. 1,722	1,716
Lunghezza dei tubi tra le piastre		» 5,250	5,000
Superficie della graticola		m ² 3,7	3,7
Superficie di riscaldamento	del forno	» 13,7	13,7
	dei tubi	» 207,5	197,6
	del surriscaldatore	» 57,5	54,5
	del riscaldatore d'acqua	» 23,4	—
	totale	» 302,1	265,8
Diametro delle ruote accoppiate		m. 1,330	1,330
Diametro delle ruote anteriori		» 0,850	0,850
Peso	a vuoto	T 75,3	76
	in ordine di marcia	» 85,3	85,8
	aderente	» 75,6	76,1

I pesi totali ed aderenti sono sensibilmente eguali nei due casi, in maniera che i termini di paragone risultano omogenei. Queste macchine sono fatte per rimorchiare treni merci di 300 T. o viaggiatori di 200, i primi a 25 km. all'ora, i secondi a 40, sulle rampe del 25‰ della linea del Gottardo. I treni di 600 T., che arrivano da Lucerna ad Erstfeld, sono rimorchiati da due delle nuove locomotive sino a Goeschenen (imbocco

nord della galleria), ciò che non potevano fare tre antiche macchine a quattro assi accoppiati. Un gran peso aderente è assolutamente necessario per un lavoro di questo genere. Se il tempo è umido, si vedono spesso pattinare violentemente le ruote di una macchina o di ambedue quelle che rimorchiano un treno in salita; ciò che si apprezza col rumore dello scappamento. In queste locomotive la sabbiera è rinchiusa nell'involucro del duomo di vapore.

Le prove hanno mostrato che le due locomotive semplici hanno consumato quasi 23 kg. di combustibile per 100 tonn.-km. sui 30 km. al 25 ‰ da Erstfeld a Goeschenen, ma che le due *compound* non hanno consumato che kg. 18,5 nelle stesse condizioni. Questa economia del 20 % non è forse molto notevole ed è probabile che potrà essere aumentata; essa dipende dal rapporto troppo basso tra i volumi dei cilindri e forse da altri difetti che potranno essere corretti. Comunque, le ferrovie federali, soddisfatte di questo risultato, hanno deciso di fare costruire come *compound* tutte le loro nuove macchine ed hanno cominciato con un'ordinazione di dieci locomotive di questo tipo.

Ecco i risultati ottenuti nelle prove al Gottardo:

	2 semplici	2 <i>compound</i>
Carbone bruciato per 100 tonn.-km.	kg. 22,7	18,3
» » con 200 tonn. su 30 km.	» 5400	4300
Km. percorsi a consumo eguale con 200 tonn. su rampa del 25 ‰	km. 130	160
Carichi rimorchianti per lo stesso consumo di combustibile. T.	176	220

Questi risultati concordano molto sensibilmente con quelli che sono stati ottenuti sulle ferrovie italiane.

(B. S.) Protezione delle linee elettriche contro la neve. (*Industrie électrique*, 10 agosto 1916, pag. 299).

Si verifica di frequente tra i fili un corto circuito prodotto da carichi ineguali di ghiaccio, poichè questa ineguaglianza produce ineguaglianza di frecce e, sotto l'azione del vento, ineguaglianza di spostamenti orizzontali dei diversi conduttori di una linea.

Un ingegnere svedese, *Torsten Holingrem*, in un articolo dell'*Electrical World* mostra che con isolatori rigidi i corti circuiti possono essere evitati facilmente con una scelta razionale delle campate e delle distanze tra i fili.

Quando si producono i corti circuiti, avviene spesso che uno o due fili siano tagliati dall'arco. I giri dei sostegni vicini sono allora sottoposti a una notevole coppia di torsione, dovuta alla pressione del vento sui fili della campata non impegnata; i giri devono essere di costruzione robusta per rispondere a queste condizioni estreme. Per queste basta ritenere che il carico della neve sia di 1 kg. per metro di filo, che di 57,5 kg. sia la pressione del vento e che il fattore di sicurezza da 4 sia ridotto a 1,9 se i fili sono bruciati.

Si sono talvolta adoperati degli artifici per fondere il ghiaccio e la neve accumulati sui fili. A tale scopo una o due linee parallele sono messe fuori servizio e percorse da una corrente elevata che riscalda il filo sino a far fondere il ghiaccio e la neve.

In conclusione i mezzi preconizzati dall'autore per evitare i disastri dovuti alla neve accumulata sui fili sono i seguenti: 1° prevedere un impianto nella centrale per provocare la fusione del ghiaccio con la corrente elettrica; 2° costruire la linea in modo da tener conto dei carichi più grandi di ghiaccio e di vento per le regioni attraversate; 3° ricordarsi che il rischio è molto più grande con gl'isolatori a sospensione che con

quelli rigidi e che la freccia sulle linee a sospensione dipende dal carico sulle portate adiacenti: 4° tener conto dell'influenza della lunghezza della campata, della distanza tra i fili e del posto degli isolatori sulla possibilità dei corti circuiti.

In genere, gli isolatori moderni a sospensione non convengono che imperfettamente nei paesi dove sono abbondanti le neviccate.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) Il paventato sciopero dei ferrovieri degli Stati Uniti del Nord-America. (*Railway Gazette*, 1° settembre 1916, pag. 224).

Sotto questo titolo significativo il numero del 1° settembre corrente anno della *Railway Gazette* riporta un notevole articolo sullo sciopero minacciato dai ferrovieri degli Stati Uniti del Nord-America, di cui notizia è stata data dalla stampa quotidiana, e che, se non si può dire del tutto scongiurato, grazie all'intervento personale del presidente della Confederazione Mr. W. Wilson, sembra vada perdendo probabilità di essere attuato, benchè di già proclamato. Mr. Wilson difatti si è pubblicamente rivolto ai ferrovieri, invitandoli a sospendere lo sciopero per il tempo in cui il Congresso si va occupando delle loro richieste.

Articolo notevole per la chiarezza con cui riassume la complicata questione, per riserbo con cui ne giudica il merito, e per le conclusioni assennate cui giunge nei riguardi della ripercussione che l'esempio sarà per portare in Europa, ed in Inghilterra particolarmente, come per l'assetto del mercato generale dei prezzi in America, al termine dello stato anormale di cose creato in Europa dalla guerra.

La soluzione data da altri paesi ai grandi problemi che riguardano le ferrovie interessa i nostri cultori di discipline ferroviarie, per cui siamo indotti a dare un largo riassunto dell'articolo.

L'A. così riassume, anzitutto, nelle linee generali le richieste dei ferrovieri:

- a) ad eccezione del servizio dei treni viaggiatori, nel servizio di linea il percorso di 100 miglia o meno, oppure la permanenza di otto ore o meno in servizio, costituiscono la normale giornata di lavoro;
- b) nei servizi comportanti fino a 100 miglia di percorso, il lavoro straordinario decorre dallo scadere delle otto ore della giornata normale;
- c) nei servizi comportanti percorsi superiori alle 100 miglia, il lavoro straordinario comincia quando il tempo in servizio eccede le miglia $12 \frac{1}{2}$ per ora;
- d) il lavoro straordinario dev'essere pagato col 50 % in più di quello normale, sulla base del minuto;
- e) a nessuno sarà corrisposto per meno di otto ore di lavoro, o per un percorso inferiore alle 100 miglia, meno di quanto attualmente percepisce quale salario minimo;
- f) il periodo di servizio dev'essere computato in modo continuo, dal momento della effettiva presenza al momento in cui cessano servizio e responsabilità;
- g) otto ore o meno di servizio nei parchi o binari di manovra saranno contate come giornata normale di lavoro per manovratori, deviatori ed addetti agli apparati di sicurezza. La paga minima per otto ore di lavoro non deve essere inferiore alla paga attualmente corrisposta per una giornata di dieci ore;
- h) nel periodo di 24 ore, ogni tempo passato in servizio al di là di quanto comporta il primo turno, sarà pagato quale lavoro straordinario.

La clausola c) vuol dire che, equiparate 100 miglia di percorso ad una giornata normale, ciò che dà $12 \frac{1}{2}$ miglia per ora, un percorso di 150 miglia, ad esempio, conta

per una giornata e mezza, e deve durare perciò 12 ore. Che se dura di più dev'essere pagato quale lavoro straordinario, sulla base del minuto, tutto quello eccedente le 12 ore. Anche la clausola *h*) può dar luogo a notevole compenso, poichè essa va interpretata tenendo presente le clausole *a*) ed *f*). L'agente che fosse messo in servizio una seconda volta nelle 24 ore, a contare dall'ora d'inizio del suo primo turno, dev'essere pagato per una giornata normale, quanto comporta il primo turno, anche se inferiore alle otto ore, e per una seconda giornata con la tariffa del 50 % in più.

L'A. deliberatamente si astiene da qualunque apprezzamento sulla ragionevolezza delle richieste, sul vero scopo delle stesse, come sull'abilità delle Società ferroviarie di farvi fronte, sulla giusta considerazione che sono elementi questi che sfuggono alla critica obbiettiva di chi vive in altro paese, a regime ferroviario dissimile. Nè desidera abbandonare questa linea di condotta nel ricordare le paghe medie giornaliere ora corrisposte, che sono riportate a titolo di semplice informazione. Esse si riferiscono alle linee dell'ovest che pagano con tasso alquanto superiore a quello in uso sulle linee dell'est e del sud:

Macchinisti:	dollari	2,195	per servizi di treni viaggiatori
	»	2,071	» di treni merci
	»	1,378	» di manovra.
Conduuttori:	dollari	1,878	per servizi di treni viaggiatori
	»	1,935	» di treni merci
	»	1,355	» di riserva.
Fuochisti:	dollari	1,317	per servizi di treni viaggiatori
	»	1,181	» di treni merci
	»	0,973	» di manovra.
Frenatori:	dollari	0,967	per servizi di treni viaggiatori
	»	1,115	» di treni merci
	»	1,107	» di manovra.

Ciò che l'A. critica invece è l'attitudine dei ferrovieri verso l'arbitrato, poichè la condotta loro potrà essere invocata, presto o tardi, dai ferrovieri inglesi, o di qualunque altra nazione. Le Società ferroviarie sono sempre state favorevoli all'arbitrato, mentre i ferrovieri non vogliono sentirne parlare, allegando che nessun arbitro potrebbe raccogliere in sè i requisiti d'imparzialità e di reale competenza nella intricata questione in disputa.

I ferrovieri peraltro accettarono di esporre le loro vedute all'ufficio governativo di mediazione e conciliazione, ufficio che non ha poteri, e tanto meno poteri arbitrali; ma, trattando con le due parti, all'amichevole, separatamente, ne studia l'atteggiamento e procura di ottenere delle transazioni sulle cui basi raggiungere l'accordo quando sono insieme convocate. L'attuale presidente dell'ufficio, Mr. Martin A. Knapp, ex presidente della Commissione pel commercio fra gli Stati, era certo il più adatto a trattare una questione simile. Ma i buoni uffici adoperati rimasero infruttuosi, poichè nè i ferrovieri consentirono a ridurre le loro domande, nè le Società credettero di poterle accogliere.

Quale *ultima ratio* il presidente Wilson ha avvocato a sè l'affare, e personalmente, trattando colle parti in causa, sembra voglia attenersi a permettere un aumento nelle tariffe di trasporto per mettere le Società in grado di aderire alle domande del loro personale.

« La storia si ripete » — esclama l'A., e la via senza uscita in cui si trovano oggi le ferrovie americane, ne potrà trovare una nella direzione seguita dalle ferrovie inglesi dopo lo sciopero del 1911.

Al Congresso Wilson espose che, sotto la pressione delle organizzazioni ferroviarie e della pubblica opinione, le Società avrebbero dovuto finire per cedere, sebbene il loro organo esecutivo si sia trincerato dietro il principio dell'arbitrato, senza tener conto che attualmente non v'è mezzo d'imporlo. Egli avanzò le proposte seguenti:

- a) stabilire in otto ore la normale giornata lavorativa pel ferroviere;
- b) nominare una Commissione con mandato limitato a studiare gli effetti economici della giornata così ridotta;
- c) allargare la composizione e la competenza della Commissione pel commercio fra gli Stati;
- d) che detta Commissione, nella formazione delle tariffe merci, tenga conto degli effetti della giornata accorciata;
- e) emendare la legge sulla mediazione in modo da impedire scioperi o serrate mentre le controversie industriali sono in istruttoria;
- f) che al Presidente sia dato mezzo di esercitare le ferrovie per necessità militari.

L'A. esprime simpatia per le Società ferroviarie americane, che in mezzo alle regole dei Sindacati, degli Stati e della Commissione pel Commercio fra gli Stati, sono sottoposte a dure prove; e mette in evidenza come la presente prosperità loro, dovuta allo stato di guerra in Europa, abbia contribuito alla tattica così poco arrendevole del personale. Pochi intuiscono che la prosperità è solo temporanea. Non cesserà col cessare delle ostilità; ma certo quando gli europei riprenderanno le opere della pace, non vivranno più sui prestiti e si appoggeranno meglio sulle proprie forze, apparirà tutta l'artificiosità dello stato prospero attuale dell'America.

La chiusa dell'articolo ricorda un avvertimento contenuto nel lodo arbitrale pronunciato in occasione dello sciopero dei macchinisti degli Stati dell'Est nel 1912. Esso ha tale carattere di verità assoluta che siamo tentati di tradurlo integralmente:

« Gli arbitri hanno ben presente che la quistione di cui si dà una soluzione è complessa e difficile. Il suggerimento peraltro emana dalla profonda convinzione che non sia permesso far dipendere il cibo e le vesti del popolo, le industrie ed il benessere generale della nazione dalla politica e dai principi di un particolare gruppo di uomini, imprenditori od impiegati che sieno, o dagl'interessi di costoro insieme combinati.

« La pubblica utilità della nazione è di tale fondamentale importanza, che il suo ritmo normale non deve essere interrotto; e idonei mezzi devono essere escogitati o a garanzia di questo postulato ».

(B. S.) Lo sviluppo industriale richiesto dalla costruzione di nuove ferrovie in Russia. (*The Engineer*, 25 agosto 1916, p. 167).

Uno speciale comitato ha studiato a Pietrogrado le condizioni dell'industria metallurgica russa in relazione al nuovo programma di costruzioni ferroviarie in quel paese. Per queste occorrerebbero circa 8,130,000 tonn. di metallo per rotaie, ponti, ecc.; e sarebbe quindi necessario costruire anzitutto nuovi stabilimenti metallurgici in prossimità dei giacimenti carboniferi. Per la costruzione del nuovo materiale mobile basterebbe ampliare le officine esistenti.

Una notevole difficoltà è la mancanza di personale tecnico, e, per eliminarla, si dovranno impiantare ed organizzare apposite scuole.

(B. S.) Eletttrificazioni in Inghilterra (*Electric Railway Journal*, n. 1 del 1° luglio 1916).

In Inghilterra è stata fatta l'anno scorso la prima applicazione della trazione elettrica su una linea ferroviaria esclusivamente adibita al traffico di merci pesanti. Tale linea è la Shildon-Newport appartenente alla North-Eastern Railway; essa è lunga circa 30 chilometri e serve per il trasporto di carbone e minerali di ferro. Oltre alle solite considerazioni in favore della trazione elettrica, influì sulla sua adozione la possibilità d'ottenere ad un prezzo conveniente l'energia elettrica necessaria dagli impianti già esistenti nella località, impianti che utilizzano i gas degli alti forni e dei forni a coke.

Vi è stato adottato il sistema a corrente continua a 1500 Volta: i quattro motori di ciascun locomotore sono costruiti per 750 Volta e sono collegati permanentemente in serie a due a due. I locomotori, del peso di 78 tonnellate, sono capaci di rimorchiare treni di 1400 tonnellate in orizzontale alla velocità di 40 km.-ora circa.

Una particolarità degna di nota dei locomotori consiste nella regolazione automatica dell'avviamento, regolazione che si ottiene nel seguente modo: il tamburo del controller è collegato colla manovella a mezzo di una molla e segue il movimento di tale manovella soltanto quanto la corrente assorbita dai motori è inferiore a un certo limite. Appena tale limite è superato il tamburo del controller viene bloccato a mezzo di un dispositivo elettro-magnetico; ritornando poi la corrente entro il limite suddetto, il tamburo può ricominciare la sua rotazione. In casi speciali si può aumentare il valore della corrente-limite mettendo in corto circuito alcune spirali del dispositivo elettro-magnetico.

(B. S.) Ponti ferroviari galleggianti (*Engineering*, 28 luglio, pag. 92; 4 agosto, pag. 115; 11 agosto, pag. 139).

L'Hansen, della Milwaukee and St. Paul Ry. Co., dedica un notevole studio ai ponti ferroviari galleggianti riferendosi particolarmente agli impianti del genere esistenti

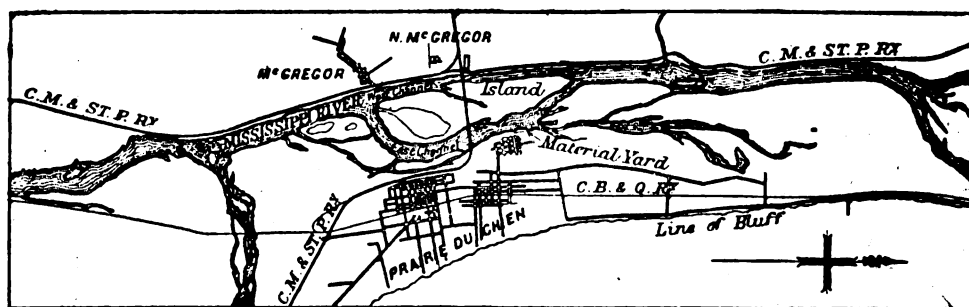


Fig. 1

altre stazioni di Prairie-du-Chien e North McGregor, per l'attraversamento dei due canali est ed ovest in cui si biforca il Mississippi.

La pianta riprodotta con la fig. 1 indica l'ubicazione della ferrovia rispetto al fiume

La fig. 2 è la sezione longitudinale della linea nel tronco che attraversa i due canali: vi si vedono i due ponti galleggianti (*pontoon*) ed i tratti adiacenti in cui la ferrovia è sostenuta da ponti ordinari con appoggi nel suolo.

Destano particolare interesse i dispositivi adottati per variare il livello del piano

Fig. 2

Dotted Lines show position of Floor during Low Water.
Full Lines below show position of Floor during High Water.

8x10 blocking
8x16x30 blocking
8x10x24'0"

7'4" C. to C.
14'4" Clear
40'0"

8x8' Gas
1x14 Stringers
Floor Beams - 2-15-55Lb L's
2'4"x12"
6'x10"
10'x12"
6'x8"x12"
12'x12"
10'x16"
5'x10"
1/2" Dia. Rods
1/2" Dia. Bolts
6'x10"
4'x10' Sheeting
3'x6" Decking
5'x14 Guide Blocks
8'x15x8'0"
7'x14"
1/2" Dia. Bolts
7'x14"
6'x12 Splice
1/2" Dia. Bolts
Steel Plate

4607.R

Fig. 3

(B. S.) Carri a tramoggia su carrelli per carbone. (*Railway Age Gazette*, 4 agosto 1916, pag. 194).

La figura rappresenta un nuovo tipo di carro a tramoggia su carrelli per carboni, costruito dalla *Pressed Steel Car Cy* per la *Philadelphia and Reading Ry.*

Lunghezza e larghezza interne sono di m. 10,013 e 2,886; la distanza tra i perni dei carrelli è di m. 7,315.

La tara è di kg. 19.459, la capacità di 49.859: si ha, quindi, un peso morto minore rispetto a tipi precedenti. Infatti, i tipi per carri del genere già adottati dalla medesima



Compagnia avevano una struttura più robusta; ma si ritiene che il nuovo tipo, mentre fa conseguire una sensibile economia nella tara, non richiederà per riparazioni spese molto maggiori.

PUBBLICAZIONI SPAGNUOLE

(B. S.) Svii prodotti dal vento. (*Gaceta de los Caminos de hierro*, 8 agosto 1916 pag. 360).

Non è raro il caso che la violenza degli uragani sia causa di svii, specialmente per ferrovie a scartamento ridotto.

Il Curtis scrive, nel *Simon's Meteorological Magazine*, che alcuni accidenti dovuti a questa causa possono essere evitati mediante un ingegnoso sistema di segnalazioni.

La linea *West Clare Railway*, in Irlanda, corre per circa 58 chilometri al largo della costa dell'Atlantico. Questo tronco è probabilmente il più esposto ai venti violenti tra tutte le ferrovie delle isole britanniche: su di esso pochi anni or sono si ebbero a registrare vari casi di veicoli lanciati fuori del binario.

Per prevenire questi accidenti, il Curtis ideò di collocare nel punto più pericoloso del percorso un anemometro unito elettricamente a due campanelli impiantati nell'ufficio del capostazione di Quilty, donde si impegna detto tronco. Quando la velocità del vento è di 100 km. all'ora suona un campanello, e l'altro quando la velocità è di 135 km.

Nel primo caso si carica ciascun veicolo con una tonnellata di pietrisco che si ha pronto a tale scopo sul piazzale; nel secondo si sospende la circolazione dei treni finché non diminuisce la violenza del vento. Con tale sistema si sono del tutto evitati su questa linea gli svii prodotti dai venti impetuosi.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*.

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

Col fascicolo del 15 febbraio 1916
la *Rivista Tecnica delle Ferrovie
Italiane* ha iniziato la pubblicazione
dell'ELENCO DELLE DITTE DI
PRODUZIONE NAZIONALE
FORNITRICI DELLE PUBBLI-
CHE AMMINISTRAZIONI,
divise per qualità di prodotti

Si richiama su questa utile pubblicazione
la speciale attenzione di tutti gli interessati

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61)

OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

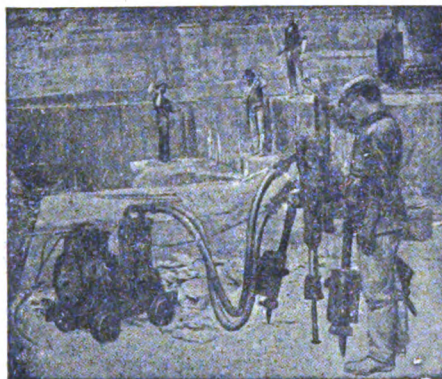
Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

FILIALI { ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16
NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

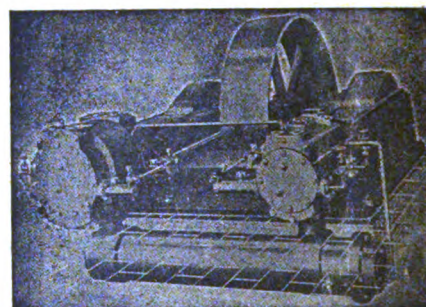
PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico
IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine
Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi

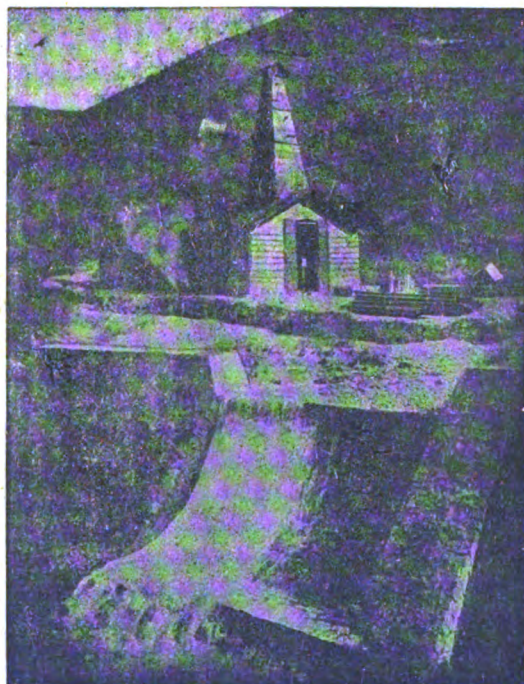


Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima
Roma-Napoli
2000 HP
Compressori
400 Perforatrici
e
Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE

Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.

Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. E. GARNEKI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. L. GREPPI - Reggente il Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

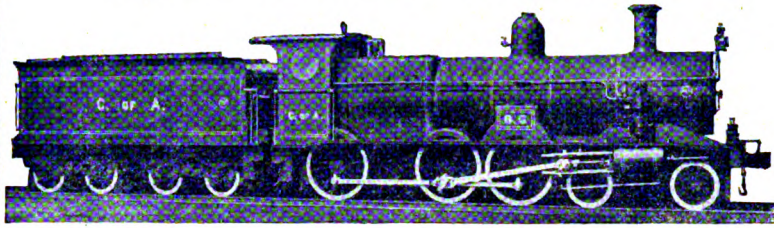
REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

LA CENTRALE TERMO-ELETTRICA DELLE OFFICINE LOCOMOTIVE DI RIMINI	Pag. 169
PONTE DI LUCE M. 24 IN UNICA ARCATA SUL FIUME CANTERA AL KM. 289 + 483,14 DELLA LINEA CATANIA-SIRACUSA (Redatto dall'ing. G. Nucci, per incarico del Servizio dei Lavori delle Ferrovie dello Stato). 179	
LA GUERRA ED I LAVORI DELLA RETE FERROVIARIA DI STATO	187
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Italia	191
L'ing. Ricardo Bianchi al Munizionamento Nazionale — Scuola femminile per Operai al Munizionamento in Roma — Direttissima Genova-Tortona — Linea Trapani-Castellammare — Stazione Messina-Sealo — Il porto e le ferrovie di Bari — Un Consorzio per l'elettificazione della Bussoleno-Ronco — La Brescia-Quinzano — Tramvie urbane di Cremona — Le tramvie della città di Milano — La Brescia-Quinzano-Cremona — Ferrovie Sarde — Linea automobilistica Segni-Paliano-Piperno — Nuovo tipo di vetture per le tramvie del Comune di Milano — Decreti per l'equo trattamento. — Nuove domande di concessione di linee automobilistiche.	
Estero	198
LIBRI E RIVISTE	202
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico
BALDWIN-Philadelphia



Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)
Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.
Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Prendendo atto del Decreto Luogotenenziale 4 febbraio 1916, n. 93, che vieta l'introduzione nel territorio del Regno e delle sue colonie, per importazione o per transito, delle merci di produzione o di origine dell'Impero Germanico e dell'Austria-Ungheria, viene da oggi soppressa in questa Rivista ogni pubblicità di Ditte delle dette nazionalità o di loro rappresentanti.

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

LA CENTRALE TERMO-ELETTRICA DELLE OFFICINE LOCOMOTIVE DI RIMINI

(Vedi tav. XVII e XVIII, fuori testo).

Descrizione dell'impianto.

La nuova Officina locomotive di Rimini fu già descritta, nelle sue linee generali, nel fascicolo di giugno 1913 di questa *Rivista*; diremo ora particolarmente della sua Centrale Termo-elettrica.

Entrò nella sua vita normale nel gennaio 1912 con due gruppi elettrogeni a gas povero, forniti dalla già Società Italiana Langen & Wolf ora Officine Insubri, della potenza complessiva di 170 Kw.

Allora i macchinari da azionare si riducevano a quelli impiantati nella sala lavorazione caldaie ed a quelli della sala fucinatori.

Successivamente nell'Officina furono attivati gli impianti dei reparti torneria e montaggio, e i due gruppi cominciarono a dimostrarsi insufficienti, specialmente nelle ore serali quando all'energia da erogare per forza motrice si sovrapponeva quella per l'illuminazione elettrica.

Fu pertanto ritenuto conveniente acquistare altri gruppi i quali, in previsione di maggiori ampliamenti, si vollero di potenza alquanto superiore.

L'ordinazione venne passata alla stessa Società Langen & Wolf e sul fine del 1914 la Centrale si trovò munita di altri due gruppi elettrogeni (questi però ad olio pesante) della potenza complessiva di 400 KW.

Il fabbricato è a un solo piano con sotterraneo in corrispondenza dei motori a gas. Esso s'innalza su un'area di m. 44,69 per 26,54 ed è diviso in tre navate.

La Centrale (V. tav. XVII) accoglie i gruppi elettrogeni contrassegnati coi nn. 1, 2, 3 e 4,¹ nonchè il quadro generale di distribuzione, e prende

¹ Presentemente però i gruppi sono tre, perchè uno di quelli a gas povero, e precisamente quello segnato col n. 2, per necessità di servizio è stato, di recente, trasportato altrove.

abbondante luce da 22 finestre aperte sulla parte superiore delle pareti, sotto il tetto.

Delle due navate laterali quella del lato verso l'officina è adibita alla produzione del gas nonchè al deposito della nafta.

Anche essa in corrispondenza dei gassogeni è munita di ampi finestroni che assicurano un continuo ricambio d'aria. In questa campata trovano posto in apposite incassature le marmitte di scappamento dei motori.

La terza è divisa in due sale, una, pressochè quadrata, dove sono installati gli apparecchi di compressione dell'aria per l'avviamento dei motori a gas e l'altra, una lunga sala rettangolare, avrebbe dovuto contenere le batterie di accumulatori aventi lo scopo di equilibrare la produzione e il consumo dell'energia ed eventualmente di alimentare l'officina durante brevi accidentali soste dei gruppi, e qualche macchina operatrice in eventuali occorrenze di giorni festivi e in ore nelle quali la Centrale sarebbe conveniente tener ferma.

Praticamente non è ancora sentita la necessità del sussidio degli accumulatori in parola i quali quindi non furono e forse non saranno acquistati. La sala loro destinata viene gradualmente sistemata a deposito materiale elettrico e vi troverà posto il riparto riparazioni-apparecchi elettrici.

Ciascun gruppo a gas povero comprende un motore tipo « Otto » con due cilindri facente 180 giri al minuto direttamente accoppiato con una dinamo a corrente continua 240 volt, eccitata in derivazione e munita di reostato metallico per la regolazione a mano del campo. Il motore è servito da un generatore del gas, con relativi apparecchi di lavaggio e di raffreddamento (scrubber) situati, come sopra fu detto, nella sala adiacente.

Ciascuno dei due apparecchi di produzione del gas, mediante appropriati giuochi di valvole può alimentare indifferentemente l'uno e l'altro motore.

L'impianto di compressione dell'aria per l'avviamento consta di un compressore e di un ventilatore: l'uno serve a comprimere l'aria nei due serbatoi di messa in marcia dei motori a gas, l'altro a dare vento ai gassogeni nel periodo di accensione, sostituendo il faticoso ventilatore a mano collegato col generatore stesso. Compressore e ventilatore sono indirettamente mossi da un motore elettrico da 230 volt, 1220 giri, 8 HP, che normalmente è alimentato dalla corrente della Centrale, e in via eccezionale dalla energia elettrica prodotta da una piccola dinamo mossa da un *Mietz Weis* (due tempi, 12 HP) del vicino fornitore. Ogni serbatoio ha la capacità di 400 litri e vi si può comprimere l'aria fino a 10 kg. per cm².

I due gruppi elettrogeni ad olio pesante sono formati ciascuno da un motore termico tipo Diesel a quattro tempi, con tre cilindri verticali e da una dinamo, a corrente continua, eccitata in derivazione e con poli di compensazione in serie, della potenza normale effettiva di 200 Kw a tensione costante di 240 volt con velocità di 180 giri al minuto primo.

L'impianto per la compressione dell'aria necessaria alla polverizzazione della nafta, all'atto dell'immissione nei cilindri, ed all'avviamento dei motori Diesel, è costituito da 4 pompe, dai serbatoi per l'aria compressa, dai manometri e

dalle varie condutture che permettono di utilizzare l'aria compressa di un gruppo Diesel, per avviare anche l'altro gruppo identico.

Le pompe d'aria sono montate sui basamenti dei motori che le azionano e ciascuno di essi ne ha due. Esse sono a doppia compressione e costituite da due cilindri in tandem; il cilindro a bassa pressione può comprimere l'aria fino a 12 atmosfere ed il cilindro ad alta fino a 70 atmosfere.

La nafta è depositata in 8 serbatoi cilindrici, in lamiera di ferro, della capacità di 8 mc. e muniti ciascuno di un robinetto di scarico per spurgare eventuali depositi acquei che può abbandonare l'olio durante il suo riposo.

Analogamente a quanto avviene per i gruppi a gas povero, per mezzo di apposite valvole, si rende possibile il riempimento di uno qualunque dei serbatoi e l'alimentazione dei Diesel con uno qualunque di essi.

Dai serbatoi la nafta per mezzo di una pompa a mano e di una rotativa viene aspirata nelle vasche superiori, da dove, dopo attraversati appositi filtri scende nelle pompe alimentatrici dei motori.

La pompa a mano è del tipo Allweiler n. 5; la pompa rotativa è azionata mediante cinghia dal motorino elettrico, della potenza di un HP che con la tensione di 240 volt fa 750 giri al minuto.

In fondo alla navata centrale e sopra apposito palco trovasi situato il quadro generale di distribuzione, alle cui sbarre collettrici sono attaccati in parallelo i cavi sotterranei provenienti dalle quattro dinamo.

Sul quadro sono montati, per ogni gruppo, un amperometro, un voltmetro e un interruttore automatico di minima con relative valvole.

Trovansi pure i due reostati di campo dei gruppi a gas povero nonchè un apparecchio regolatore di campo automatico per i due gruppi ad olio pesante.

Completano l'impianto:

1° una gru a ponte da 10 tonn. a mano che può percorrere tutta la lunghezza della navata centrale; essa fu ausilio prezioso durante l'impianto dei gruppi, e ora è comodo mezzo per facilitare la montatura delle varie parti dei motori in occasione delle periodiche pulizie interne di essi e nelle eventuali riparazioni;

2° un paranco scorrevole sopra le bocche di caricamento dei generatori del gas allo scopo di prendere dal binarietto presso la porta d'ingresso i sacchi di antracite per alimentare i generatori;

3° una gru a ponte da 5 tonn. che sovrasta i serbatoi dell'olio pesante e con la quale fu resa facile l'introduzione e il piazzamento dei serbatoi stessi;

4° le condutture per il gas, l'acqua di raffreddamento e per la nafta.

Prove di collaudo.

I. GRUPPI A GAS POVERO. — Nell'aprile 1912 ebbero luogo le prove di collaudo sui due gruppi elettrogeni a gas povero. Furono eseguiti:

- a) accertamenti relativi al consumo di carbone, di lubrificante e di acqua;
- b) prove al funzionamento dei motori;
- c) prove sulle dinamo.

A) Accertamento dei consumi:

1° *Combustibili.* Fu usata antracite passata attraverso un vaglio da millimetri 45×45 e rimasta sul vaglio da mm. 10×15; da un campione prelevato durante le prove si ebbero i seguenti risultati: ceneri 3,68 %; zolfo, meno dell'1 %; calorie per kg. (metodo Mahler), 8145.

Le prove vennero eseguite su entrambi i gruppi al massimo carico per la durata di un'ora, o sul 2° gruppo a metà carico per la durata di due ore.

Nel prospetto seguente sono riportati i risultati di queste prove e per gli opportuni raffronti, i corrispondenti limiti stabiliti nel contratto di offerta della ditta fornitrice dei gruppi.

CONSUMI DI COMBUSTIBILE

Oggetto delle osservazioni	Dati di funzionamento e di consumo per il			
	Gruppo n° 1		Gruppo n° 2	
	Stabiliti nel contratto	Rilevati nelle prove	Stabiliti nel contratto	Rilevati nelle prove
Prove a carico massimo				
Durata delle prove Ore	1	1	1	1
Tensione media Volt	230	225,4	230	232
Intensità media Amp.	455	435,6	435	456
Lavoro sviluppato Kwh.	105	98	105	106
Potenza media. Kw	105	98	105	106
Consumo complessivo di antracite Kg	..	43	..	50,690
Consumo per Kwh effettivo. Kg	0,580	0,436	0,580	0,477
Consumo per HP-ora effettivo. Kg	0,427	0,323	0,427	0,351
Prove a metà del carico massimo				
Durata delle prove Ore	..	..	..	2
Tensione media Volt	..	..	230	234
Intensità media Amp.	..	..	227	218
Lavoro sviluppato Kwh.	..	..	..	102
Potenza media. Kw	..	..	52	51
Consumo complessivo di antracite Kg	..	..	..	48
Consumo per Kwh effettivo. Kg	..	..	0,800	0,456
Consumo per HP-ora effettivo. Kg	..	..	0,590	0,338

2° *Acqua.* La temperatura dell'acqua di raffreddamento, proveniente, a battente naturale, dal vicino rifornitore, si mantenne durante le prove sui 13° nella vasca del rifornitore stesso.

Il consumo dell'acqua fu determinato per entrambi i gruppi durante il periodo di funzionamento a carico massimo, e pel gruppo 1 anche durante il funzionamento a carico normale; durante le prove furono rilevate le temperature dell'acqua alle diverse bocche di uscita, come risulta dal seguente prospetto:

CONSUMI D'ACQUA

Rilievi eseguiti	Gruppo n. 1		Gruppo n. 2
	a car. mass.	a car. nor.	a car. mass.
TEMPERATURE			
Nella vasca d'alimentazione	13°	13°	13°
All'uscita dei cilindri	destro . .	39°	36°
	sinistro . .	38°	35°
All'uscita delle teste e camera d'accensione	destra. . .	39°	36°
	sinistra . .	35°	36°
Media delle uscite diverse del motore	38°	35,5°	38°
All'uscita dal 1° Scrubber	55°	48°	54°
All'uscita dal 2° Scrubber	20°	18°	21°
CONSUMI PER ORA			
Cilindro destro, cilindro sinistro e teste litri	4150	4253	3927
Generatore »	53	30	45
Scrubber. »	920	294	339
Complessivo »	5123	4577	4311
Quantità garantita dal contratto »	6500	..	6500

3° *Olio lubrificante.* Durante le prove fu constatato un consumo variabile da kg. 0,365 a kg. 0,423 di olio per gruppo e per ora, dipendentemente dal carico sopportato dai gruppi.

I risultati di queste osservazioni sono i seguenti:

CONSUMI D'OLIO

Rilievi eseguiti	Gruppo n. 1		Gruppo n. 2
	a car. mass.	a car. nor.	a car. mass.
Olio consumato per ora (senza ricupero) Kg.	..	0,423	0,365
Quantità garantita dal contratto (con ricupero). Kg.	..	0,450	0,450

B) Prove di funzionamento dei motori:

I motori furono sottoposti a prova in pieno carico, a carico normale, a metà carico ed a vuoto.

Durante queste prove furono rilevati i diagrammi del lavoro indicato; alcuni dei quali sono riprodotti nella tav. XVIII.

I dati costruttivi del motore sono:

Diametro dei cilindri	mm.	420
Corsa degli stantuffi	»	620
Volume della camera d'accensione	dm ³ .	14,2
Volume totale della cilindrata	»	100
Velocità normale in giri al 1'	n.	180

Dai dati costruttivi dei motori e dai diagrammi del lavoro indicato fu ricavato il rendimento dei gruppi elettrogeni.

Tali rendimenti sono indicati nel prospetto seguente nel quale figura anche il lavoro indicato dei gruppi funzionanti a vuoto.

RENDIMENTO DEI MOTORI

Dati e rilievi	Gruppo elettrogeno I con carico				Gruppo elettrogeno II con carico			
	massimo	normale	metà	a vuoto	massimo	normale	metà	a vuoto
Ampère.	435,6	372	..	..	456	366	218	..
Volt	225,4	229,4	..	..	232	332	234	..
Kw. effettivi	28	85	..	..	106	84,8	51	..
HP. effettivi	133	116	..	..	144	115,3	69	..
Giri	175	182	..	186	178	181	181	183
Pressione media per cm ² . Kg. .	5,26	4,75	..	1,24	5,29	4,6	3,18	1,17
Lavoro indicato in HP.	176	165	..	44,3	180	159	110	41
Rendimento organico del gruppo	0,75	0,70	..	..	0,80	0,725	0,63	..
Rendimento della dinamo . . .	0,92	0,92	..	..	0,92	0,92	0,89	..
Rendimento organico del motore	0,81	0,76	..	..	0,87	0,79	0,70	..

C) Prove sulle dinamo:

Il funzionamento delle dinamo fu riscontrato regolare nei vari esperimenti eseguiti.

Non si osservò uno scintillamento notevole delle spazzole sui collettori neppure nel funzionamento a massimo carico, nè la necessità di spostamenti nel porta-spazzole su le variazioni di carico.

Prima e dopo le prove di funzionamento al carico di Kw. 84 furono eseguite le misure d'isolamento delle dinamo contro terra ottenendo i risultati seguenti:

Gruppo elettrogeno primo: a freddo, megaohm 3,8; a caldo (subito dopo la prova), megaohm 0,38.

Gruppo elettrogeno secondo: a freddo, megaohm 3,96; a caldo (subito dopo la prova), megaohm 0,328.

Appena terminati gli esperimenti, fermate le macchine, fu per ciascuna dinamo rilevata la temperatura del relativo indotto.

Pel gruppo 1°, essendo la temperatura ambiente di 16°, si ebbe tra gli avvolgimenti dell'indotto la temperatura massima di 42°; per il gruppo 2° nelle stesse condizioni si ebbe la temperatura massima di 36°.

II. GRUPPI AD OLIO PESANTE. — Nell'aprile 1915 furono eseguite prove sui due gruppi elettrogeni con motori Diesel da 200 Kw.

Esse si possono dividere in tre gruppi in relazione allo scopo di ciascuna di esse e cioè:

- a) accertamenti relativi al consumo di nafta, di acqua di raffreddamento, di olio lubrificante;
- b) prove di funzionamento dei motori;
- c) prove sulle dinamo.

A) Accertamento dei consumi:

1° *Nafta*. La ditta, in base alle caratteristiche del combustibile indicato nel Capitolato di fornitura, e cioè di potere calorifico di 10.000 calorie per kg. e di densità di 0,9 alla temperatura di 15° C. ed a 76 di pressione, ha garantito consumi non superiori ai seguenti, in relazione ai diversi carichi dei gruppi:

- per funzionamento a pieno carico gr. 285 per KWH misurato al quadro;
- per funzionamento a $\frac{1}{2}$ carico di gr. 360 per KWH misurato al quadro;
- e di kg. 16 all'ora per gruppo pel funzionamento a vuoto; ammettendo la tolleranza del 5 % su tali quantità.

Durante le prove fu prelevato un campione della nafta che si adoperava, la quale, alle determinazioni di laboratorio, ha dato i seguenti risultati: calorica, Mahler per kg. 10,941; densità a 15°, 0,874.

In relazione alla differenza fra il potere calorifico che ha servito di base alla garanzia offerta dalla ditta ed il potere calorifico effettivamente sviluppato dalla nafta adoperata si deve applicare ai consumi effettivi riscontrati nelle prove il coefficiente di 1,0941.

Le prove a pieno carico furono eseguite su ciascun gruppo per la durata di due ore e i consumi effettivi di nafta sono stati i seguenti:

3° gruppo: KW medi 201, nafta kg. 105,00 cioè 0,261 per KWO;

4° gruppo: KW medi 199,7, nafta kg. 105,70 cioè 0,265 per KWO.

Le prove a mezzo carico hanno avuto, per ciascun gruppo, la durata di un'ora ed i consumi effettivi sono stati i seguenti:

3° gruppo: KW medi 101, nafta kg. 31,80 cioè 0,315 per KWO.

4° gruppo: KW medi 102, nafta kg. 32,60 cioè 0,319 per KWO.

Nelle prove di funzionamento a vuoto, che hanno avuto la durata di una ora, si è fatto funzionare il solo cilindro centrale dei due motori, sopprimendo l'iniezione del combustibile negli altri cilindri.

Questo si può ottenere per tutti e tre i cilindri di ciascun gruppo, in favore di uno speciale dispositivo, al quale conviene ricorrere quando il carico è al-

quanto ridotto per ottenere la combustione della nafta con buon rendimento in un solo cilindro, mentre non si potrebbe avere altrettanto se questa fosse distribuita in piccola quantità in tutti i cilindri.

I consumi a vuoto sono stati di: kg. 11,610 per il terzo gruppo, kg. 12,100 per il quarto.

Applicando ai consumi effettivi ottenuti il coefficiente 1,0941 dato dalla differenza del combustibile che ha servito di base alla garanzia offerta e quello adoperato si hanno i seguenti consumi corrispondenti al combustibile sul quale si basa la garanzia:

- a pieno carico: 3° gruppo gr. 285,5 per KWO;
- a pieno carico: 4° gruppo gr. 289,9 per KWO;
- a mezzo carico: 3° gruppo gr. 344,6 per KWO;
- a mezzo carico: 4° gruppo gr. 349 per KWO;
- a vuoto: 3° gruppo kg. 12,702 all'ora;
- a vuoto: 4° gruppo kg. 13,238 all'ora;

dai quali dati risulta che il consumo di combustibile dei gruppi a mezzo carico ed a vuoto si mantiene nei limiti garantiti dalla ditta nell'offerta, mentre a pieno carico si mantiene nei limiti aumentati della tolleranza ammessa del 5 %.

2° *Acqua*. Nell'offerta la ditta ha assicurato che il consumo d'acqua per ciascun gruppo e per ogni ora sarebbe stato non superiore a litri 4500, supposta la temperatura iniziale dell'acqua di 10° a 15° centigradi e la temperatura finale di 60° a 65 centigradi.

La determinazione del consumo d'acqua è stata eseguita durante le prove a pieno carico dei gruppi e si sono avuti i dati seguenti:

Gruppi	Temperatura iniziale	Temperatura finale	Consumo litri
3°	13°	54	4400
4°	13°	57	4164

3° *Lubrificante*. Nell'offerta è indicato che il consumo di olio lubrificante per ogni gruppo e per ogni ora di funzionamento, non deve superare kg. 1,200 supposto il ricupero.

Il consumo del lubrificante è stato determinato durante le due ore di funzionamento a pieno carico, però non si è eseguito il ricupero e si sono avuti i seguenti risultati:

Gruppo	Consumo complessivo	Consumo orario
3°	2,600	1,300
4°	2,200	1,100

Se si fosse eseguito il ricupero, è evidente che anche il gruppo 3° avrebbe dato un consumo orario inferiore a quello garantito.

B) Prove di funzionamento dei motori:

I due gruppi elettrogeni sono stati provati con sovraccarico del 20 % per circa mezz'ora, a carico normale per due ore consecutive, a mezzo carico ed a vuoto per un'ora; durante le prove furono rilevati i diagrammi delle pressioni.

Dall'osservazione di questi e conoscendo che: il diametro dei cilindri è di mm. 440; la corsa degli stantuffi è di mm. 640; il numero dei giri al 1' è di 180; è stato calcolato il lavoro indicato.

Nella tav. XVIII sono riportati alcuni diagrammi del lavoro indicato ricavati dai cilindri di ciascun gruppo per le varie condizioni di carico.

Nella seguente tabella, dove sono riportati i risultati di queste esperienze sono stati calcolati i rendimenti dei gruppi.

GRUPPO 3

	Lavoro indicato in HP				Kw	Rendimento organico		
	Cilindro 8506	Cilindro 8507	Cilindro 8508	Motore		del gruppo	della dinamo	del motore
Con sovraccarico	147,15	146,66	143,66	437,14	241	0,75	0,91	0,824
A carico normale	125,7	123	125,8	374,5	201	0,728	0,91	0,804
A mezzo carico	75,3	72,45	79,26	227,81	101,2	0,623	0,88	0,686
A vuoto	..	85,13	..	85,15	..	..	..	..

GRUPPO 4

	Lavoro indicato in HP				Kw	Rendimento		
	Cilindro 8574	Cilindro 8575	Cilindro 8576	Motore		del gruppo	della dinamo	del motore
A carico normale	130,45	134,43	128,78	394	199,6	0,69	0,91	0,757
A mezzo carico	84,20	89,58	74,5	246	102	0,562	0,88	0,639
A vuoto.	..	98,39	..	98,39	..	..	..	..

Nelle prove di regolarità eseguite sui due gruppi per rapide variazioni di carico si sono avuti i seguenti scarti di velocità:

GRUPPO 3

Condizioni di carico	Volt	Amp.	KW	Giri	Variazioni %
Da mezzo carico	235	406	95,4	182	1,7
a vuoto	265	..	..	185	
Da vuoto.	265	..	..	185	1,7
a carico normale	240	694	166,5	182	
Da carico normale	240	759	182	182	3,3
a vuoto	290	..	..	188	

GRUPPO 4

Condizioni di carico	Volt	Amp.	KW	Giri	Variazioni %
Da carico normale	235	825	194	178	2,2
a vuoto.	290	..	..	182	
Da mezzo carico	235	432	101,5	178	0,6
a vuoto.	262,5	..	..	179	

dai quali si rileva che la variazione di velocità al variare del carico si mantiene dentro i limiti stabiliti del 5 % nel passaggio dal pieno carico a vuoto e viceversa.

C) Prove sulla dinamo:

Il funzionamento delle dinamo fu riscontrato regolare nei vari esperimenti e non si produssero mai dei scintillamenti tra le spazzole e i collettori. Il loro rendimento risultò di: 0,91 a carico normale, 0,90 a tre quarti di carico, 0,88 a mezzo carico.

Misurato il loro isolamento contro terra a freddo e dopo il funzionamento con sovraccarico, si è avuto:

Gruppo 3°: a freddo, 4 megaohm; a caldo, 1 megaohm.

Gruppo 4°: a freddo, 4 megaohm; a caldo, 900.000 ohm.

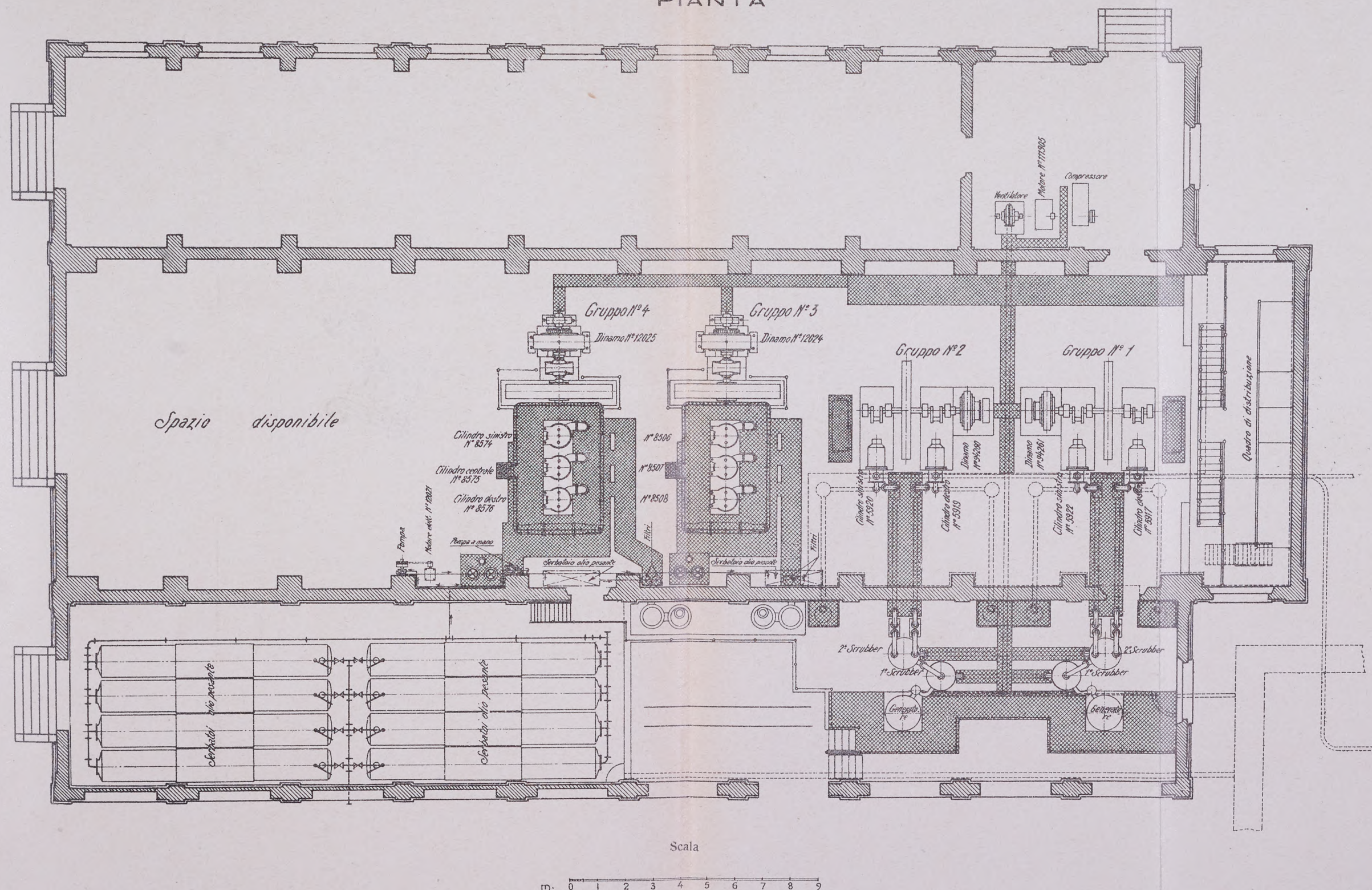
Dopo gli esperimenti, appena fermate le macchine, furono rilevate le seguenti temperature massime delle varie parti delle dinamo:

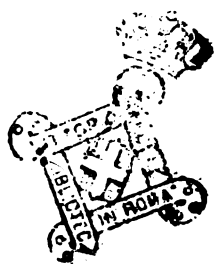
	Temperatura ambiente	Temperatura collettore	Induttore	
			Avvolgimenti principali	Avvolgimenti ausiliari
N. 12024.	26°	44°	47° 1/2	57°
N. 12025.	28°	40°	47°	53°

temperature che non oltrepassarono i limiti stabiliti dalle norme contrattuali.

CENTRALE DI FORZA MOTRICE PER L'OFFICINA LOCOMOTIVE DI RIMINI

PIANTA





CENTRALE DI FORZA MOTRICE PER L'OFFICINA LOCOMOTIVE DI RIMINI

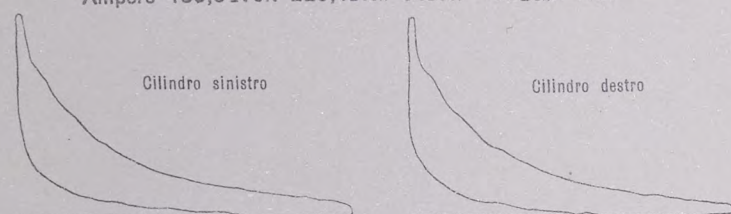
DIAGRAMMI DEI MOTORI

Diagrammi del gruppo elettrogeno N. 1

Diametro del cilindro m. 0,42 - Corsa dello stantuffo m. 0,62

Prova con carico massimo

Ampère 435,6_Volt 225,4_Kw 98_HP 133_Giri 175.



Area del diagramma mm.² 962
Ordinata media mm. 10,93
Pressione media Kg. 5,23 p. cm.²

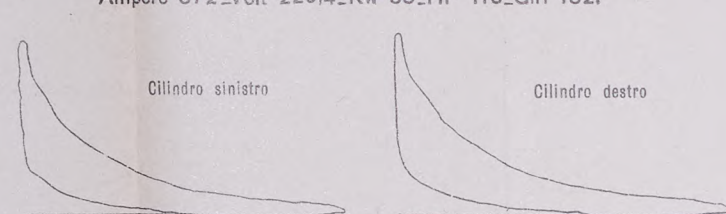
Area del diagramma mm.² 980,7
Ordinata media mm. 11,14
Pressione media Kg. 5,33 p. cm.²

Media delle pressioni Kg. 5,28 p. cm.²

$$N_i = \frac{p \cdot A \cdot s \cdot n}{75,60} = 176,5$$

Prova a carico normale

Ampère 372_Volt 229,4_Kw 85_HP 116_Giri 182.



Area del diagramma mm.² 822,5
Ordinata media mm. 9,34
Pressione media Kg. 4,47 p. cm.²

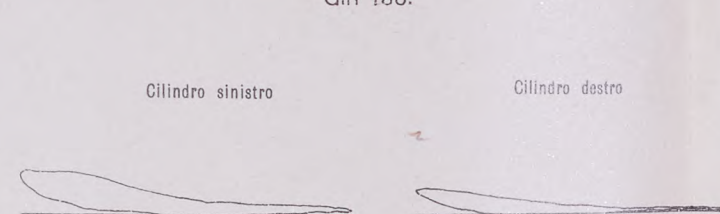
Area del diagramma mm.² 936,5
Ordinata media mm. 10,64
Pressione media Kg. 5,09 p. cm.²

Media delle pressioni Kg. 4,78 p. cm.²

$$N_i = \frac{p \cdot A \cdot s \cdot n}{75,60} = 166$$

Prova a vuoto

Giri 186.



Area del diagramma mm.² 360
Ordinata media mm. 4,09
Pressione media Kg. 1,77 p. cm.²

Area del diagramma mm.² 144
Ordinata media mm. 1,63
Pressione media Kg. 0,7 p. cm.²

Media delle pressioni Kg. 1,24 p. cm.²

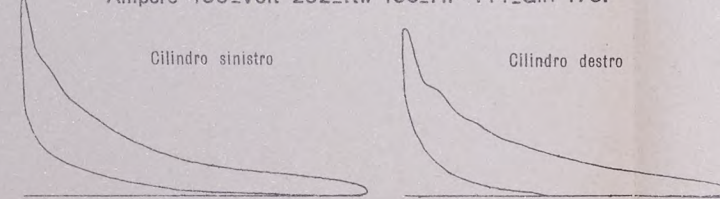
$$N_i = \frac{p \cdot A \cdot s \cdot n}{75,60} = 44$$

Diagrammi del gruppo elettrogeno N. 2

Diametro del cilindro m. 0,42 - Corsa dello stantuffo m. 0,62

Prova con carico massimo

Ampère 456_Volt 232_Kw 106_HP 144_Giri 178.



Area del diagramma mm.² 981
Ordinata media mm. 11,1
Pressione media Kg. 5,5 p. cm.²

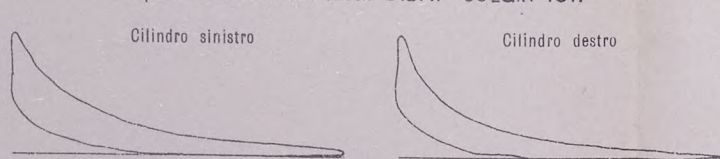
Area del diagramma mm.² 963
Ordinata media mm. 10,9
Pressione media Kg. 5,1 p. cm.²

Media delle pressioni Kg. 5,3 p. cm.²

$$N_i = \frac{p \cdot A \cdot s \cdot n}{75,60} = 180$$

Prova a metà carico

Ampère 216_Volt 234_Kw 51_HP 69_Giri 181.



Area del diagramma mm.² 640
Ordinata media mm. 7,27
Pressione media Kg. 3,5 p. cm.²

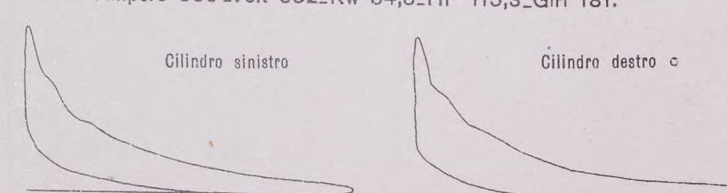
Area del diagramma mm.² 503
Ordinata media mm. 5,7
Pressione media Kg. 2,8 p. cm.²

Media delle pressioni Kg. 3,15 p. cm.²

$$N_i = \frac{p \cdot A \cdot s \cdot n}{75,60} = 109$$

Prova a carico normale

Ampère 366_Volt 332_Kw 84,8_HP 115,3_Giri 181.



Area del diagramma mm.² 841
Ordinata media mm. 9,55
Pressione media Kg. 4,55 p. cm.²

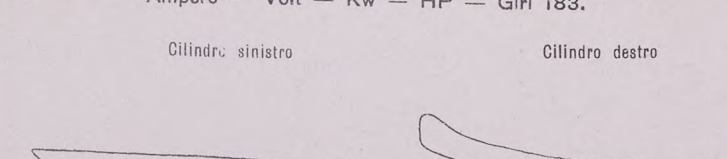
Area del diagramma mm.² 873
Ordinata media mm. 9,9
Pressione media Kg. 4,7 p. cm.²

Media delle pressioni Kg. 4,63 p. cm.²

$$N_i = \frac{p \cdot A \cdot s \cdot n}{75,60} = 160$$

Prova a vuoto

Ampère — Volt — Kw — HP — Giri 183.



Area del diagramma mm.² 186
Ordinata media mm. 2,1
Pressione media Kg. 1,01 p. cm.²

Area del diagramma mm.² 243
Ordinata media mm. 2,76
Pressione media Kg. 1,33 p. cm.²

Media delle pressioni Kg. 1,17 p. cm.²

$$N_i = \frac{p \cdot A \cdot s \cdot n}{75,60} = 41$$

Diagrammi del gruppo N. 3

Prova con sovraccarico

Cilindro destro
N. 8508Cilindro centrale
N. 8507Cilindro sinistro
N. 8506

Area del diagramma mm.² 555
Pressione media Kg. 7,55 p. cm.²
Giri al minuto N. 180
Cavalli indicati del cilindro N_i = 147,04

Area del diagramma mm.² 593
Pressione media Kg. 7,71 p. cm.²
Giri al minuto N. 180
Cavalli indicati del cilindro N_i = 150,26

Area del diagramma mm.² 586
Pressione media Kg. 7,72 p. cm.²
Giri al minuto N. 180
Cavalli indicati del cilindro N_i = 150,28

Prova a carico normale

Cilindro destro
N. 8508Cilindro centrale
N. 8507Cilindro sinistro
N. 8506

Area del diagramma mm.² 480
Pressione media Kg. 6,53 p. cm.²
Giri al minuto N. 179,5
Cavalli indicati del cilindro N_i = 126,70

Area del diagramma mm.² 486
Pressione media Kg. 6,35 p. cm.²
Giri al minuto N. 179,5
Cavalli indicati del cilindro N_i = 123,22

Area del diagramma mm.² 505
Pressione media Kg. 6,60 p. cm.²
Giri al minuto N. 179,5
Cavalli indicati del cilindro N_i = 128,08

Area del diagramma mm.² 301
Pressione media Kg. 4,07 p. cm.²
Giri al minuto N. 181
Cavalli indicati del cilindro N_i = 79,68

Area del diagramma mm.² 280
Pressione media Kg. 3,61 p. cm.²
Giri al minuto N. 181
Cavalli indicati del cilindro N_i = 70,70

Area del diagramma mm.² 295
Pressione media Kg. 3,88 p. cm.²
Giri al minuto N. 181
Cavalli indicati del cilindro N_i = 75,90

Diagrammi del gruppo N. 4

Prova a carico normale

Cilindro destro
N. 8576Cilindro centrale
N. 8575Cilindro sinistro
N. 8574

Area del diagramma mm.² 500
Pressione media Kg. 6,80 p. cm.²
Giri al minuto N. 180
Cavalli indicati del cilindro N_i = 132,12

Area del diagramma mm.² 540
Pressione media Kg. 6,91 p. cm.²
Giri al minuto N. 180
Cavalli indicati del cilindro N_i = 134,38

Area del diagramma mm.² 540
Pressione media Kg. 6,76 p. cm.²
Giri al minuto N. 180
Cavalli indicati del cilindro N_i = 131,78

Area del diagramma mm.² 345
Pressione media Kg. 4,42 p. cm.²
Giri al minuto N. 180
Cavalli indicati del cilindro N_i = 86,02

Area del diagramma mm.² 344
Pressione media Kg. 4,38 p. cm.²
Giri al minuto N. 180
Cavalli indicati del cilindro N_i = 85,22

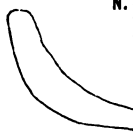
Area del diagramma mm.² 344
Pressione media Kg. 4,36 p. cm.²
Giri al minuto N. 180
Cavalli indicati del cilindro N_i = 84,82

PER L'OFFIC

MMI DEI MOTOR

g. 115.2

Cilind
N.



Area del diagramm
Pressione media K
Giri al minuto
Cavalli indicati del

Cilind



Area del diagramm
Pressione media K
Giri al minuto
Cavalli indicati del



Ponte di luce m. 24 in unica arcata sul fiume Cantera al km. 289 + 483.14 della linea Catania-Siracusa

(Redatto dall'ing. G. NUCCI, per incarico del Servizio dei Lavori delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi tav. XIX fuori testo).

In seguito alle copiose, persistenti piogge cadute su tutta la costa orientale della Sicilia nella seconda decade del novembre 1908, si verificarono notevoli danni alla linea Catania-Siracusa, che furono causa in vari punti di interruzione del servizio ferroviario. E fra gli altri ebbe speciale importanza il crollo del ponte in muratura sul fiume Cantera al km. 289 + 483,14, fra le stazioni di Augusta e Priolo.

In quella località le acque, cresciute in straordinaria misura, allagarono le campagne a monte, fra la ferrovia e le prossime colline, e dopo di essersi elevate a ridosso del ponte suddetto fino all'altezza di metri 4,70 sul livello ordinario del fiume, asportarono, nella notte del 17 novembre, due tratte dei rilevati adiacenti al manufatto, scalzarono le fondazioni di entrambe le spalle, e determinarono così la completa rovina dell'opera, lasciando parte delle mura-ture rovinata sepolte nei gorgi, e parte trasportandone a valle, fino alla distanza di m. 200, sulla prossima riva del mare.

Il binario restò sospeso per una lunghezza di circa 40 metri, tra gli estremi dei rilevati rimasti, da una parte e dell'altra del ponte crollato.

Fu attuato il servizio col trasbordo, appena poté essere completata la costruzione di una passerella per pedoni; fu poi eseguita a monte della linea una deviazione provvisoria, della lunghezza di circa 500 metri, completata con un ponte in legname, a cinque campate, ciascuna di m. 7 di luce, sopra stilate di pali battuti a rifiuto; e su tali opere provvisorie venne ripreso il regolare esercizio dei treni.

Nello studio del progetto per il nuovo ponte fu considerato che il manufatto preesistente, in unica arcata in muratura di mattoni, della luce di m. 15,50, ribassata di un quinto, ed impostata a m. 2,60 sul livello medio del fiume, erasi dimostrato insufficiente a smaltire le acque cadute in occasione di quelle straordinarie piogge. La luce libera della nuova opera venne perciò fissata, desumendo la portata di massima piena dalle acque scaricate in quella occasione (24 mil-

limetri in un'ora) su tutto il bacino idrografico del fiume a monte della linea (che ha la estensione di circa 30 chilometri quadrati), tenendo per base la ipotesi che le acque da smaltire nella unità di tempo, attraverso il ponte e gli altri manufatti esistenti nel rilevato che chiude il bacino idrografico, dovessero eguagliare la quantità scaricatasi nella stessa unità di tempo sul bacino medesimo, e trascurando la parte assorbita dal terreno, per la considerazione che, nel caso in esame, il crollo del ponte erasi verificato quando già le piogge duravano da vari giorni, e dovevasi perciò ritenere saturo tutto il terreno circostante.

Per le fondazioni venne prescelto il sistema ad aria compressa, tenendo presente che la profondità dell'alveo, la natura alluvionale del terreno, la vicinanza del mare, ed altri elementi avrebbero reso impossibile eseguire con mezzi ordinari gli esaurimenti delle acque dagli scavi di fondazione. Tale sistema d'altra parte fu stimato preferibile a quelli più comuni del basamento in calcestruzzo sopra palificate di pali in legname, ovvero di pali in cemento armato, sia perchè in caso di profondi scavamenti i pali sarebbero rimasti isolati, con tendenza ad inflettersi sotto il sovraccarico dei convogli ferroviari, sia perchè il regolare affondamento dei pali stessi sarebbe stato certamente ostacolato dal grande numero di trovanti, che si prevedeva incontrare negli scavi, essendosene già incontrati molti, e di notevolissime dimensioni, durante la infissione dei pali in legname occorsi per la costruzione delle stilate del ponte provvisorio.

Fu poi assegnato al ponte un'unica arcata, specialmente per economia di spesa, tenuto conto del costo necessariamente elevato del sistema di fondazione ad aria compressa, e perciò della poca convenienza di adottarlo per piccole luci.

Inoltre, per potere impostare il nuovo volto a sufficiente altezza sul livello medio del fiume, in relazione alla necessità di commisurare la nuova luce alla portata di massima piena, fu pure previsto di alzare il piano delle rotaie di m. 1,05, modificando perciò lievemente la livelletta della linea; la qual cosa poteva agevolmente essere praticata senza portare aggravio all'esercizio ferroviario.

Il nuovo ponte, recentemente aperto all'esercizio, è stato costruito con le modalità risultanti dai disegni della tavola XIX e dalla fig. 1.

Per economia di spesa sono state fondate ad aria compressa solo le spalle ed i muri d'ala, mentre le retrospalle, non esposte alle corrosioni del fiume, sono state fondate direttamente sul terreno, a piccola profondità, su basamenti di calcestruzzo appoggiati sopra palificate di costipamento in legname.

Per le fondazioni ad aria compressa furono impiegati due cassoni di ferro della forma e delle dimensioni indicate in proiezione orizzontale nella tavola 00, tali cioè che ognuno di essi potesse ricevere tutto il massiccio di fondazione di una spalla e della coppia di muri d'ala legati a monte ed a valle alla spalla medesima.

Le fondazioni dei muri di ritorno sono poi state eseguite con sistema analogo a quello delle retrospalle, su basamento di calcestruzzo e palificate in legname.

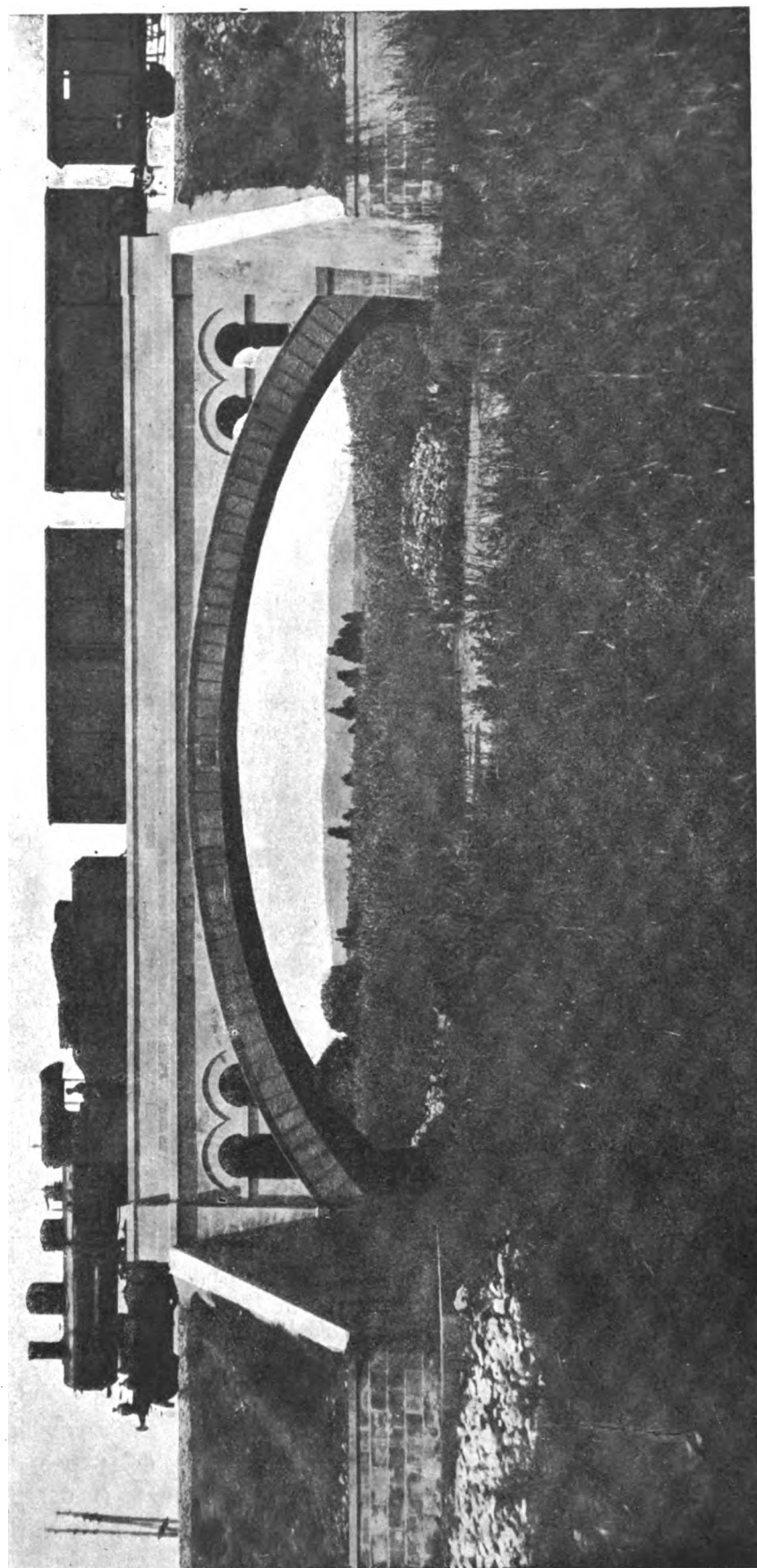


Fig. 1 — Opera ultimata.

Le spalle, i muri d'ala ed i muri di ritorno, tanto in fondazione che in elevazione, sono costruiti in muratura ordinaria di pietrame compatto delle cave locali; le prime sono rivestite sulle facce viste di pietra da taglio dell'Etna, e tutte le altre facce viste del manufatto sono rivestite di pietra da taglio calcarea delle prossime cave di Melilli.

Il volto su direttrice a tre centri (corda m. 24 e freccia m. 4) è in calcestruzzo di cemento, della grossezza di m. 0,90 in chiave, e di m. 1,20 all'imposta, stabilita quest'ultima alla quota di (2,86).

I timpani, pure in muratura di pietrame, sono alleggeriti mediante archetti in mattoni, che portano il piano stradale.

Nello scorcio dell'anno 1913 furono iniziati i lavori preliminari per l'impianto del cantiere, per la preparazione dei cassoni, per l'istallamento delle macchine (semifissa a vapore di 24 HP, compressori e dinamo destinate sia alla illuminazione elettrica all'interno ed all'esterno dei cassoni, e sia a fornire la energia ai motori elettrici, per il sollevamento dei materiali di scavo dalle camere di lavoro).

I cassoni furono montati sul posto d'immersione sopra impalcato fisso, sorretto da palificate, piantate all'ingiro dell'area di fondazione; e la immersione fu operata sospendendo ciascun cassone, e guidandolo con catene passanti nella gola di una puleggia portata da una capra a tre piedi, collocata al piano superiore dell'impalcato.

Alla camera di lavoro fu assegnata l'altezza di m. 2; essa era costituita con montanti verticali opportunamente collegati alle travi a *T* del soffitto, e fra loro, con solide cinture portanti lamiera di ferro, che arrivavano in basso fino al tagliante del cassone.

Disposti simmetricamente sull'asse longitudinale di ciascun cassone, sormontavano il soffitto due camini, in anelli sovrapposti di lamiera di ferro, del diametro di m. 0,95, ciascuno dei quali portava in sommità una camera di equilibrio munita di apposito verricello, azionato dal motore elettrico, esterno alla camera stessa, pel sollevamento e per la discesa dei materiali. Furono impiegati in ciascun cassone due camini con due camere di equilibrio, sia per provvedere con maggiore celerità alla estrazione dei materiali di scavo, tenuto conto della notevole lunghezza (m. 22,60) del cassone, e sia per evitare sospensioni nella continuità dell'affondamento; ciò che si otteneva utilizzando un camino per volta, per immettervi l'aria compressa, quando occorreva allungare i camini stessi in dipendenza della discesa del cassone.

Prima di iniziare l'affondamento dei cassoni, fu necessario assicurare la completa stabilità del ponte provvisorio in legname, per garantire la sicurezza dello esercizio ferroviario, poichè, per la lunghezza dei cassoni e per la limitata distanza trasversale fra la linea deviata in esercizio e la linea definitiva, ciascun cassone veniva a frapporsi, con la estremità a monte, fra la corrispondente spalla e la attigua stilata, interessando tutta la larghezza del ponte in legname e rimanendo col suo perimetro assai vicino ai pali delle stilate (vedasi fig. 2).

Dovendosi spingere le fondazioni pneumatiche a vari metri al disotto delle

fondazioni degli appoggi del ponte provvisorio, a prevenire qualsiasi inconveniente ed evitare cedimenti in dipendenza dei distacchi che avrebbero potuto verificarsi nel terreno all'ingiro dei cassoni durante l'affondamento, fu necessario puntellare e difendere gli appoggi stessi, mediante la costruzione di robusti cavalletti in legname.

L'affondamento del cassone lato Catania, iniziato il 25 marzo 1914, procedette, mentre progrediva superiormente la muratura della spalla, per i primi due

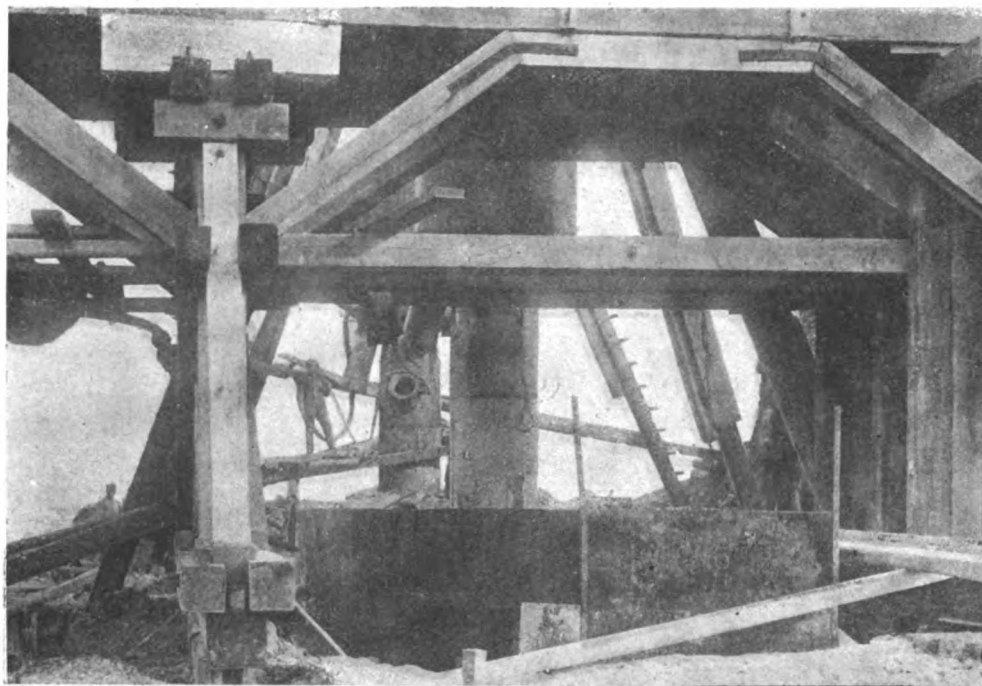


Fig. 2 — Estremità di un cassone ricadente fra la stilata e la spalla del ponte in legname

metri di profondità, attraverso argille rimaneggiate, e successivamente attraverso strati di conglomerati argillosi, con notevoli quantità di ciottoli. Il lavoro avanzava con lentezza, sia a causa della notevole lunghezza del cassone (m. 22,60) in confronto della larghezza (m. 3,80), che rendeva necessarie speciali cure per non farlo deviare dalla verticale, sia per il considerevole numero di trovanti e dei massi di calcestruzzo residui delle fondazioni dell'antico ponte; trovanti e calcestruzzo che fu necessario ridurre in frammenti per poterli estrarre dalla camera di lavoro attraverso i camini; sia infine perchè, capitando assai spesso trovanti di notevoli dimensioni sotto il coltello dei cassoni, la discesa doveva necessariamente essere ritardata fino a che si fosse provveduto alla loro rimozione.

Il piano di fondazione venne stabilito alla quota ($-8,30$) su un banco di ghiaia minuta frammista a sabbia.

L'affondamento del cassone lato Siracusa dovette essere rimandato fino all'autunno, per la necessità di sospendere i lavori durante l'estate, a causa della fortissima malaria che infesta quella località.

La discesa di questo secondo cassone fu eseguita attraverso fango frammisto a poca ghiaia fino alla profondità di circa m. 4. Si incontrò poi argilla rimaneggiata, e finalmente alla quota di (— 8,85) argilla azzurra sufficientemente forte, su cui venne stabilito il piano di fondazione.

Anche in questo scavo fu considerevole la quantità di trovanti e di ruderi del vecchio ponte. Tuttavia l'affondamento del secondo cassone procedette con maggiore speditezza, a motivo del minore attrito del terreno circostante.

Infatti l'affondamento del primo cassone fu compiuto in giorni 57, con una discesa giornaliera massima di m. 0,20; e quello dell'altro al lato Siracusa in giorni 42 con una discesa massima giornaliera di m. 0,26.

A scavi rispettivamente ultimati, furono riempite di calcestruzzo tanto le camere di lavoro che i vani cilindrici lasciati dai camini, fino alla quota di risega.

Le fondazioni delle retrospalle e dei muri di ritorno non presentarono speciali soggezioni, salvo che per i notevoli esaurimenti d'acqua, che in ogni scavo raggiunsero il volume di circa 73 metri cubi all'ora. A tali esaurimenti fu provveduto mediante centrifughe azionate da motori elettrici da 3,50 HP, colla energia fornita dalla dinamo già adoperata per i lavori di fondazione ad aria compressa. I pali di pino dell'Etna, del diametro di m. 0,30, furono battuti mediante battipali a mano con maglio di cinque quintali e con volata di m. 2.

Il volto in calcestruzzo di cemento fu eseguito a conci (fig. 3) in numero di 27, ciascuno della larghezza media di un metro circa, formati entro appositi casseri aventi le pareti normali alla superficie d'intradosso; i conci vennero costruiti successivamente in posizioni simmetriche da una parte e dall'altra della chiave, allo scopo di caricare le centine in modo graduale ed uniforme; per ultimi vennero gettati quelli alla chiave ed all'imposta, a fine di fare la serraglia dopo che erano compiuti gli assettamenti delle centine.

Queste ultime riposavano sopra cinque stilate, di cinque pali ciascuna, battuti a rifiuto nel letto del fiume.

Per il calcestruzzo, confezionato a mano, fu adottata la dosatura di kg. 350 di cemento (della Ditta Gallo Dedato e C. di Molfetta), m.³ 0,50 di sabbia silicea della spiaggia di Milazzo e m.³ 0,80 di ghiaia.

La qualità dei materiali impiegati venne controllata presso l'Istituto sperimentale delle Ferrovie dello Stato, ottenendosi i risultati seguenti su provini cubici di calcestruzzo del lato di cm. 20.

	Giorni	Giorni
Stagionatura dei provini	28	84
Resistenza alla compressione in Kg. cm. ² (media di 4 prove)	158	204
Peso specifico del calcestruzzo	2,55	2,42

Nel volto la massima sollecitazione a pressione raggiunge 21 kg. cm.² Esso fu ultimato in nove giorni di lavoro continuativo, e venne disarmato dopo novanta giorni.

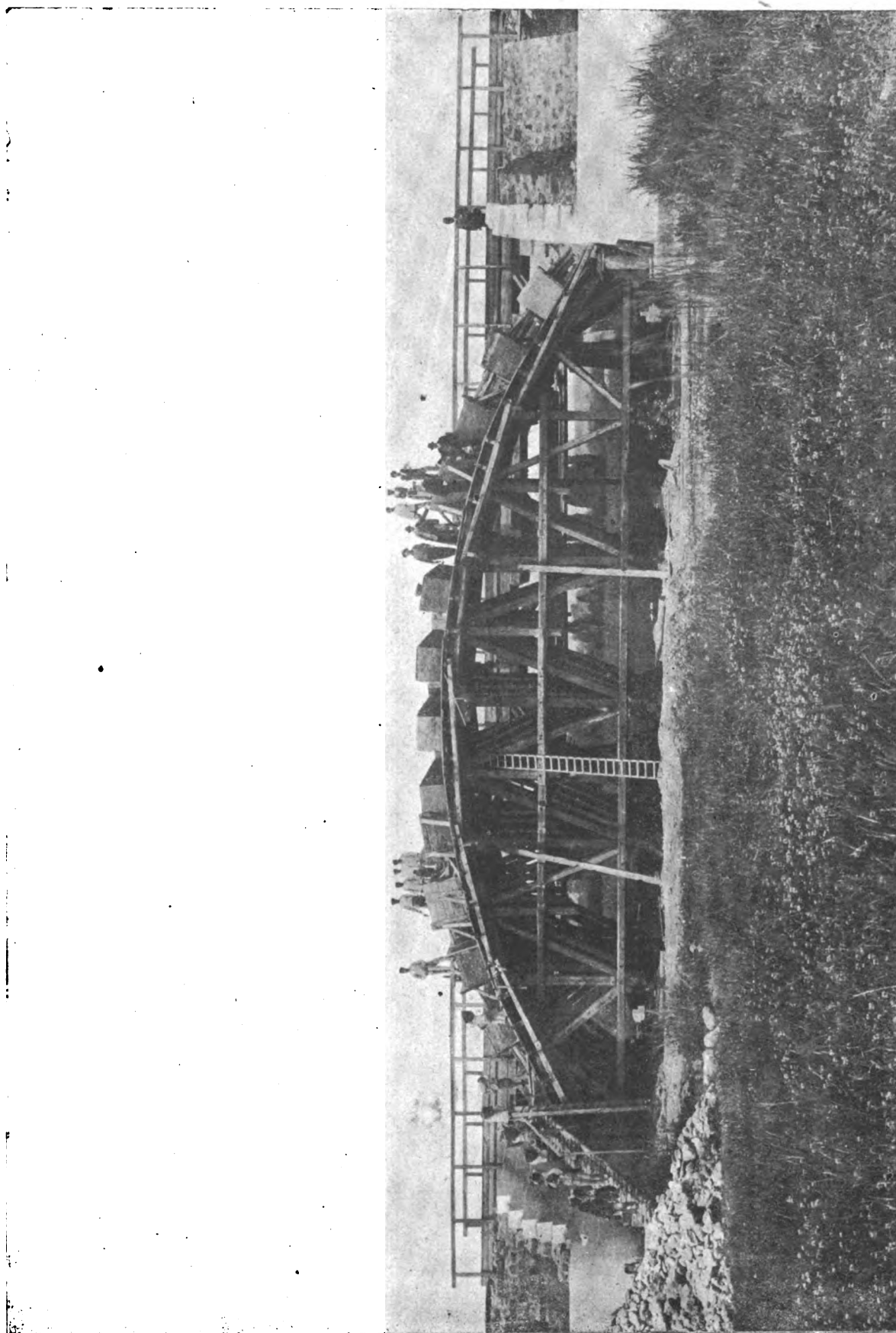


Fig. 3 — Costruzione del volto a conci.

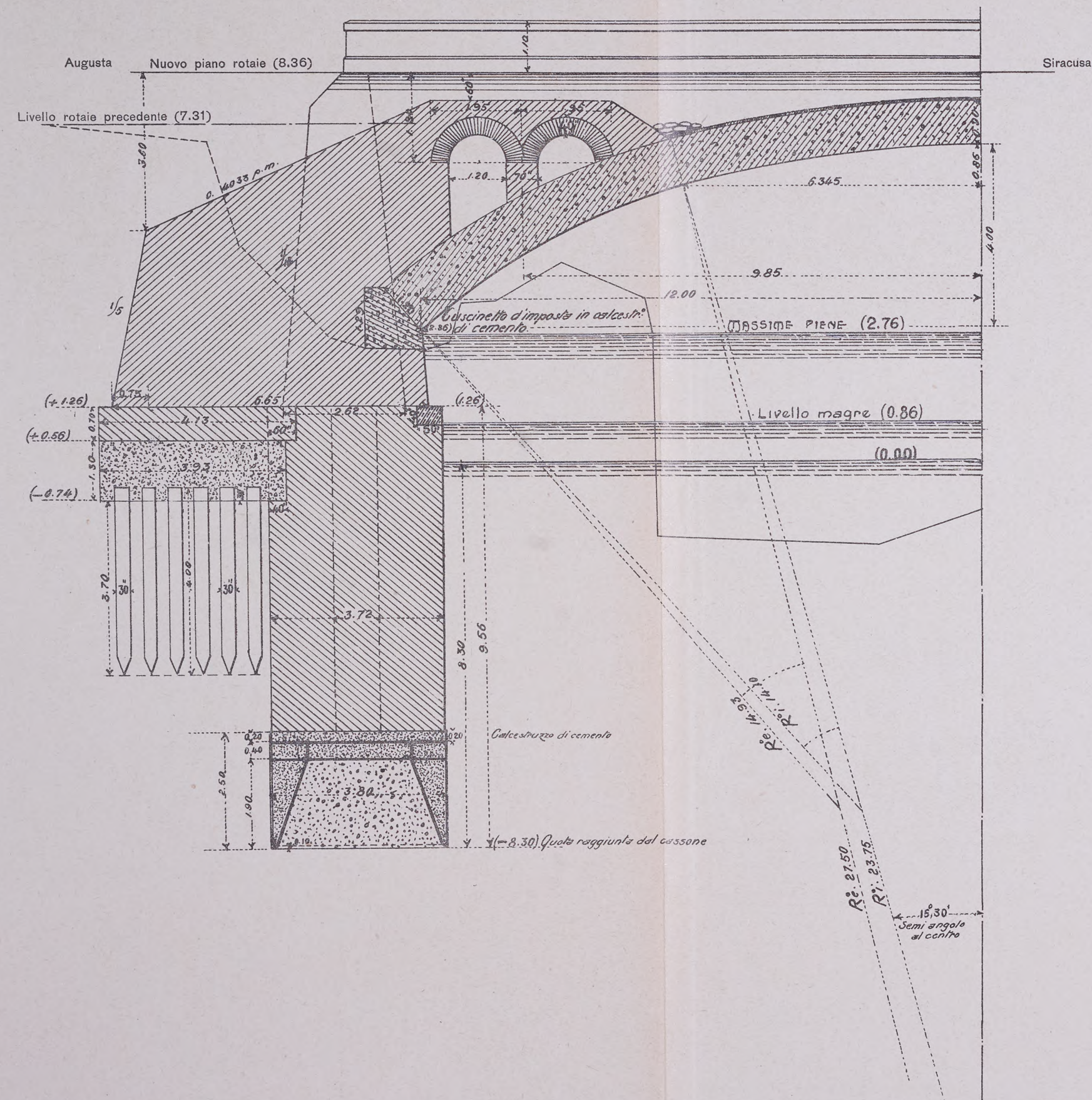
L'abbassamento delle centine si fece in modo lento e regolare, impiegando le solite scatole a sabbia; il calo totale del volto in chiave si riscontrò di un millimetro soltanto.

Dopo il disarmo venne completata l'opera fino al piano stradale e furono eseguiti i lavori di finimento e quelli d'armamento. Decorso un periodo di 150 giorni dalla ultimazione del volto, si eseguirono con esito soddisfacente le prove di carico; le quali consistettero nel fare prima sostare e poscia transitare sul ponte una locomotiva del gruppo 420, II serie. Si ebbe un cedimento elastico di un millimetro.

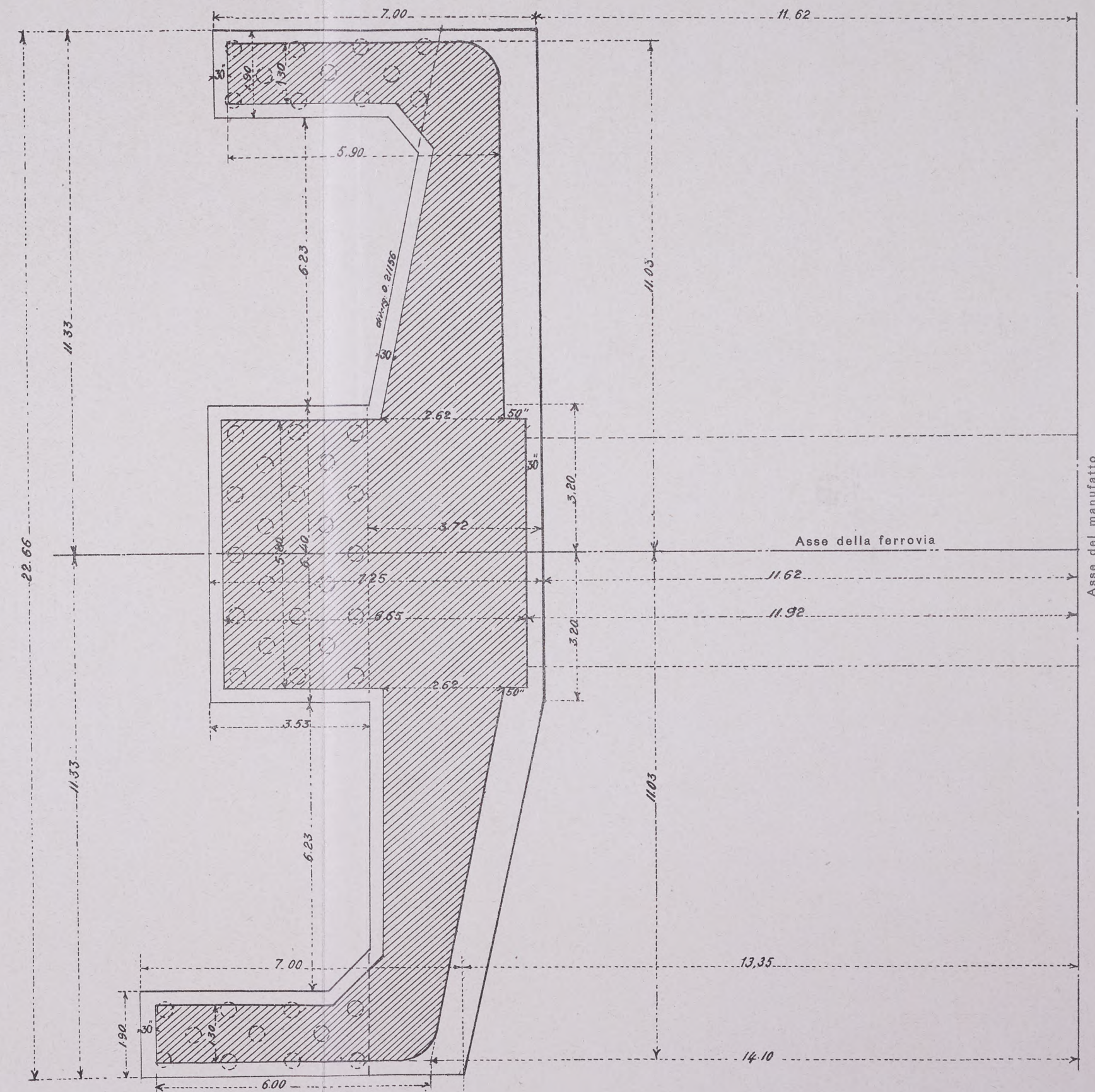
Il costo totale dell'opera ammonta a L. 180.000, e corrisponde a L. $\frac{100.000}{27} =$ L. 6660 circa per metro lineare di ponte, ed a L. $\frac{6660}{5} =$ L. 1330 circa per metro quadrato di piattaforma.

I lavori furono eseguiti dalla Ditta Nathan Uboldi di Milano.

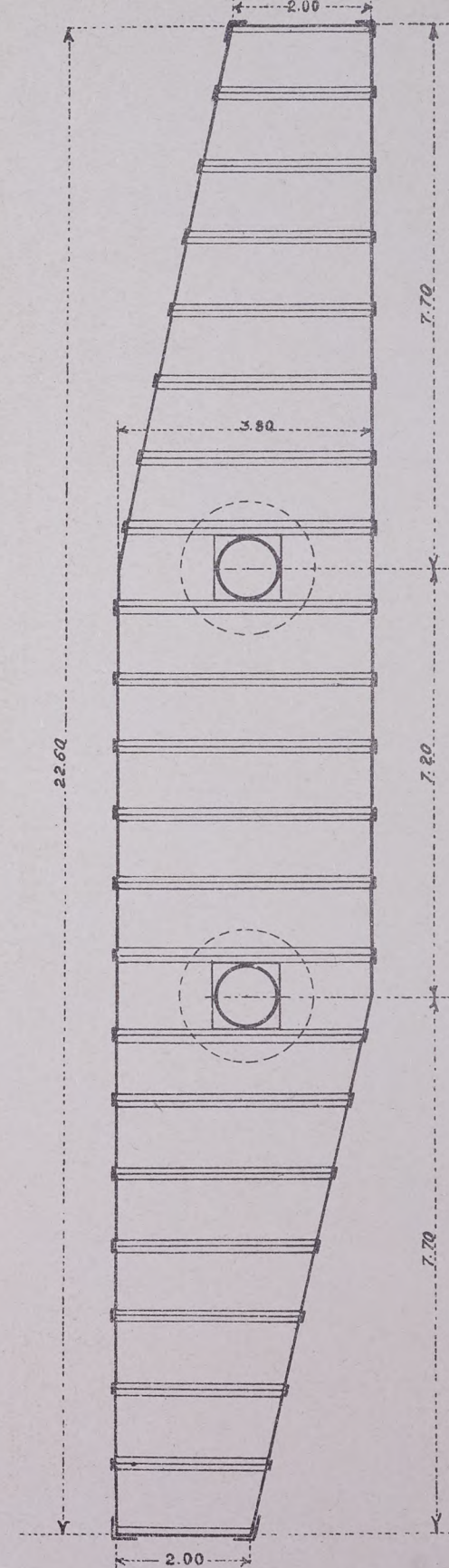
¹/₂ Sezione longitudinale sull'asse della ferrovia

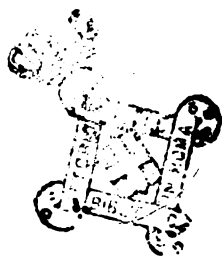


Scala 1:100

 $\frac{1}{2}$ Proiezione al piano di risega

Proiezione orizzontale del cassone





LA GUERRA

ED I LAVORI DELLA RETE FERROVIARIA DI STATO

È noto quale enorme aumento di attività la guerra abbia richiesto dall'esercizio ferroviario propriamente detto, che si compendia nel movimento dei treni, e come questa *sesta arma* della guerra moderna abbia corrisposto anche alle più urgenti ed improvvise esigenze del Comando Supremo con una prontezza ed una precisione che il più roseo ottimismo non avrebbe permesso di sperare maggiore. Ma una non minore attività si è svolta e continua a svolgersi anche nel campo dei lavori ferroviari, sia per costruzione di nuove linee che per miglioramento di quelle preesistenti.

Ben lungi dall'arrestarsi o dal rallentare, come il puro tornaconto economico del bilancio avrebbe potuto consigliare, di fronte al rincaro di tutti i prezzi, i lavori ferroviari andarono nel biennio di guerra sempre intensificandosi, e ciò tanto per soddisfare ai bisogni della vita ordinaria quanto, e principalmente, per le esigenze straordinarie dell'esercito operante.

Dal lavoro d'ufficio per il sollecito studio dei progetti all'opera solerte ed avveduta per l'acquisto degli svariati materiali occorrenti, a quella, infine, febbrile e pur ordinata dell'esecuzione, spesso nelle zone di guerra battute dal fuoco nemico, è tutto un complesso notevole di lavoro, con cui i tecnici ferroviari di ogni grado hanno accompagnato e seguito, da vicino o da lontano, l'avanzata del nostro esercito. Non ostante le gravi difficoltà create dalla guerra stessa e dipendenti dal rincaro dei prezzi, dalla scarsità dei materiali e della mano d'opera, dai richiami alle armi del personale d'ufficio, l'Amministrazione ferroviaria continuò, con aumentata lena, l'opera sua per costruzione di nuove ferrovie, pel completamento delle linee esistenti, per aumento di potenzialità delle linee e delle stazioni nelle zone di guerra o di accesso alle medesime, e di ripristino di opere distrutte dal nemico sulle linee di là dal vecchio confine in collaborazione col Genio Militare.

* * *

Nei due ultimi anni finanziari, che corrispondono all'incirca ai primi due anni di guerra, furono aperti all'esercizio ben 160 chilometri di nuove linee, dalla Spilimbergo-Gemona ad alcuni tronchi delle secondarie Sicule, dai tratti italiani della Cuneo-Ventimiglia alla Paola-Cosenza, al tronco Arquata-Tortona della direttissima Milano-Genova.

Importantissima fra tutte, ai fini della guerra, la nuova ferrovia a doppio binario da Susegana a Montebelluna e Castelfranco, costruita in pochi mesi e che, aperta all'esercizio nel fortunoso maggio del 1916, portò contributo notevolissimo nell'esecuzione del geniale piano strategico ideato e svolto in quei giorni dal Comando Supremo.

Intanto continuavano senza interruzione i lavori per tutte le nuove linee approvate dal Parlamento, fra le quali alcuni tratti delle secondarie sicule.

Furono pure completati alcuni tronchi delle Calabro-Lucane, che, consegnati alla Società Mediterranea, vennero aperti all'esercizio.

In complesso nei due anni, a cura del Servizio Costruzioni, si eseguirono lavori di nuove linee per la somma di 108 milioni, mentre negli anni precedenti si era sorpassata di poco la spesa di 30 milioni all'anno.

* * *

Mentre si provvedeva alle nuove costruzioni, si continuava lo svolgimento del programma di miglioramento della rete esistente, cui veniva improvvisamente a sovrapporsi la imponente mole dei lavori militari.

E si può ben dire che è soltanto mercè la solida e antica preparazione di un organismo completo, come è il Servizio Lavori, che si sono potuti eseguire in brevissimo tempo tanti lavori, da quelli di maggior mole ad altri che, pur avendo entità limitata, richiedono una quantità di studi di particolari che non è possibile improvvisare.

Ben 235 chilometri di doppio binario furono nel biennio aperti all'esercizio, con una spesa di circa 24 milioni; per altri 350, dell'importo di 45 milioni circa, sono in corso i lavori: opere varie di miglioramento e di aumento di potenzialità furono eseguite in ben 464 stazioni, specialmente nelle zone di guerra, con un aumento di più che 280 chilometri di binari utili al traffico. Si istituivano 15 nuove stazioni di incrocio, si impiantava il sistema di blocco elettrico su 140 chilometri di linea; si costruivano apparati centrali di manovra e si sistemava il segnalamento in 146 stazioni.

Per servizio della R. Marina si costruivano in pochi mesi circa 18 chilometri di nuova ferrovia, dell'importo di 2 milioni e mezzo, per allacciamento di arsenali e di depositi munizioni e si costruivano tre grandi serbatoi per depositi di oli minerali.

Nuovi stabilimenti ausiliari sorgevano intanto, a molte decine, per collaborare alle forniture per l'Esercito e l'Armata; e le ferrovie provvidero subito, ove era possibile, per il loro allacciamento alla rete.

Intanto per i bisogni ordinari dell'esercizio si eseguiva un complesso di lavori di derivazione e sistemazione di linee, costruzione di fabbricati, soppressione di passaggi a livello, rinforzo di travate metalliche, miglioramenti ai depositi locomotive ed alle officine per circa una ventina di milioni.

Il rinforzo delle travate metalliche non fu trascurato, malgrado l'aumento di prezzo dei ferri laminati e la difficoltà di acquistarli. Si riuscì infatti a sistemarne una ventina su diverse linee con una spesa complessiva di oltre un milione e mezzo.

E per concorrere efficacemente con l'autorità militare all'immediata riattazione delle linee conquistate ed ancora sotto il tiro nemico, si misero insieme i materiali per quattro chilometri di ponti provvisori in legname o con fasci di rotaie, per l'importo di circa un milione e mezzo.

* * *

Speciale cura fu posta per assicurare l'alimentazione d'acqua ai numerosi treni circolanti nella zona di guerra o nelle zone prossime: in 18 rifornitori furono fatti impianti di pompatura a vapore di riserva agl'impianti elettrici, in modo da rendersi indipendenti da eventuali danni alle centrali che alimentavano questi ultimi.

Si è poi aumentata la capacità di 27 rifornitori, se ne sono costruiti altri 8 nuovi ed in corrispondenza di altri 30 rifornitori si sono impiantate nuove colonne idrauliche e si sono spostate quelle esistenti. Anche in quattro stazioni di là dal vecchio confine sono stati eseguiti impianti di pompatura, oltre a riattivare gli acquedotti distrutti dagli Austriaci.

In undici piazzali del Veneto ed in altri tre della rete si sono impiantate prese d'acqua per caricare serbatoi in relazione al trasporto dell'acqua necessaria all'Esercito ed alla Marina. In 25 stazioni si sono stabilite delle prese per fornire d'acqua e riscaldare d'inverno i treni ospedali. Nè si sono trascurati gl'impianti di protezione contro inquinamenti, nè quelli per estinzione d'incendi, in ispecie nelle località esposte al bombardamento dal mare o dal cielo.

Tutti questi speciali provvedimenti di carattere essenzialmente militare importarono una spesa di circa 550 mila lire. Ad essi sono da aggiungersi gl'impianti e sistemazioni del genere, di importo complessivo anche maggiore, eseguiti per i bisogni ordinari dell'esercizio.

* * *

Tra le varie categorie di lavori merita, infine, particolare menzione quella degli impianti di trazione elettrica, che furono dall'Amministrazione continuati col maggiore impegno, superando ostacoli di ogni genere. Nel biennio di guerra furono aperti all'esercizio elettrico 87 chilometri di nuove linee di grandissimo traffico, dalla Bardonecchia-Modane, alla succursale dei Giovi fino a Genova-P. Principe ed alla litoranea ligure di ponente fino a Savona.

Con quest'ultima, testè inaugurata, rimangono collegate fra di loro tutte le linee che formano l'importante gruppo elettrificato intorno a Genova e Savona, e viene sostituita al consumo di carbone l'energia prodotta dai grandi impianti idraulici della Roja e della Majra. Soltanto sulla Savona-Genova si risparmiarono circa 20.000 tonnellate di carbone all'anno che, ai prezzi attuali, costerebbe circa 3 milioni; il risparmio complessivo, poi, su tutte le linee elettrificate è di circa 165.000 tonnellate, con un'economia di circa 25 milioni.

* * *

I lavori eseguiti nel biennio dal luglio 1914 al giugno 1916 sulle linee di esercizio, hanno richiesto in complesso una spesa di 230 milioni come risulta dal prospetto; se a questi si aggiungano i 108 spesi per le nuove costruzioni si raggiunge una media annua di lavori di circa 170 milioni.

L'importanza di queste cifre apparirà manifesta, quando si pensi che nel primo novennio dell'esercizio di Stato si spesero per questi titoli in media 122 milioni all'anno. Ciò che sta a dimostrare lo sforzo fatto dall'organizzazione tecnica ferroviaria per mantenere, malgrado la guerra, inalterata la vita economica del paese e provvedere alle straordinarie esigenze militari.

**Spese sostenute
per lavori negli esercizi finanziari 1914-15 e 1915-16**

1° Lavori in conto patrimoniale	L.	143.980.000
Categ. 1ª Acquisto stabili, nuovi impianti, ampliamenti e sistemazioni:		
a) Stazioni	L.	70.030.000
b) Linea	»	10.415.000
c) Fabbricati p. Uffici	»	550.000
» 2ª Officine e depositi locomotive	»	8.200.000
» 3ª Officine veicoli e squadre rialzo	»	1.600.000
» 4ª Servizio d'acqua.	»	2.535.000
» 5ª Apparatì centrali di sicurezza - Se- gnali - Blocco	»	4.075.000
» 6ª Rinforzo armamento.	»	8.080.000
» 7ª Risanamento massicciata	»	2.100.000
» 8ª Rafforzamento travate metalliche e sostituzione con opere murarie	»	2.495.000
» 9ª Raddoppio binari	»	24.050.000
» 10ª Impianti di trazione elettrica.	»	9.775.000
» 11ª Illuminazione	»	75.000
2° Spese straordinarie dipendenti dal terremoto del 28 dicembre 1908	L.	3.430.000
3° Lavori d'interesse militare per conto Ministeri Guerra e Marina	»	9.700.000
4° Lavori per riparare o prevenire danni di forza maggiore	»	12.080.000
5° Ricambi e rinnovamenti parte metallica d'armamento	»	15.750.000
6° Manutenzione della linea	»	37.170.000
7° Costruzione case economiche pei ferrovieri	»	7.820.000
8° Manutenzione straordinaria case economiche pei ferrovieri	»	190.000
9° Manutenzione ordinaria	»	23.000
Totale	L.	230.143.000

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

L'ing. Ricardo Bianchi al Munizionamento Nazionale.

L'ing. Ricardo Bianchi è stato pregato di accettare ed egli ha, per dovere di patria, accettato di collaborare all'opera del nostro Governo, per il munizionamento nazionale, e ciò per rivolgere la sua opera *essenzialmente alla sorveglianza ed alla intensificazione di tutto quanto riguarda la produzione nazionale dell'acciaio e della ghisa, nonchè degli approvvigionamenti delle materie prime occorrenti, nonchè di interessarsi dell'approvvigionamento degli altri metalli: ottone, rame, bronzo, che si producono in paese.*

Questa la notizia. Notizia, che dall'unanime consenso, anzi plauso, col quale è stata salutata da tutta la stampa e da tutti gli onesti, assume il carattere, e la significazione, di un nuovo e maggiore pegno di vittoria per il Paese.

Non è questo il momento di riguardare al passato. Conviene oggi mirare unicamente avanti, lontano... al pieno compimento del dovere di ognuno di noi, al pieno compimento della nostra vittoria, sino alle sue estreme, necessarie finalità. Quindi nessun accenno di rammarico, per il passato, già quasi lontano, ma che non va per questo dimenticato. Nessun migliore omaggio si poteva d'altra parte rendere dal Governo di oggi e dal Paese all'uomo, ed a tutta la sua opera passata.

Salutiamo il fatto compiuto, come un lieto avvenimento; anzi come una particolare festa nostra, familiare. L'ing. Bianchi è troppa parte di tutti noi, del nostro Collegio, di questa stessa Rivista, perchè l'avvenimento non ci abbia tutti cordialmente partecipi, con vivo compiacimento personale.

Il compito proposto all'ing. Ricardo Bianchi è arduo, decisivo per la fortuna delle armi nostre e del Paese: degno dell'uomo.

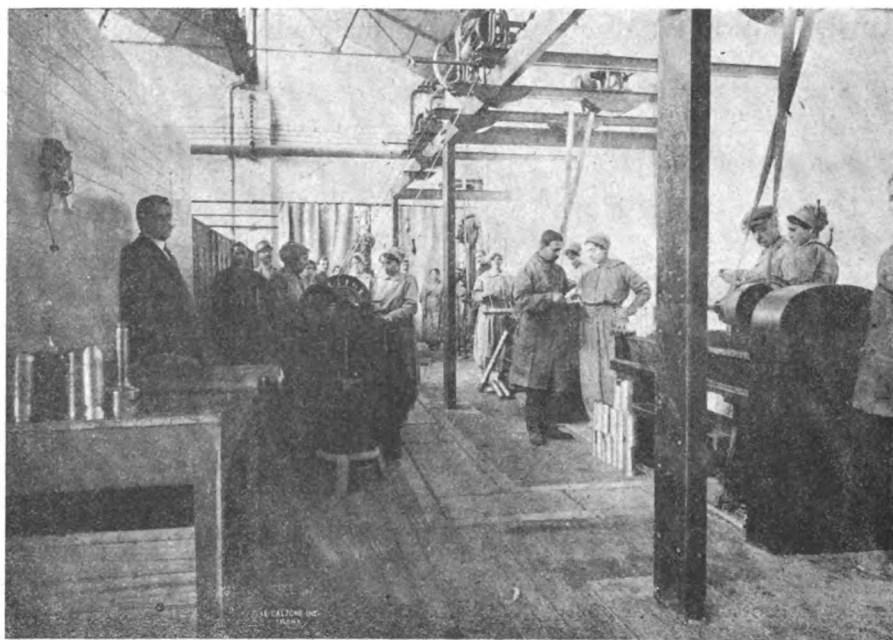
Molto, troppo, si è indugiato al riguardo. Noi abbiamo coscienza, tuttavia, d'avere da queste colonne, subito, dall'agosto 1915, sempre in seguito, proposto ed insistito sul problema dell'approvvigionamento siderurgico, come sul massimo e decisivo fattore, del punto particolarmente debole del nostro armamento bellico.

Il problema, sostanzialmente, nella sua essenza, risale e si riassume, oggi, in una questione di trasporti. La scelta dell'uomo è quindi stata tanto più opportunamente felice. Era anzi doverosa, pel paese, nelle estreme contingenze attuali. Conviene tuttavia che queste sieno, sinceramente, proposte ed intese, in tutta la gravità, complessità ed urgenza loro; perchè la responsabilità oggi, il merito domani, dell'uomo, siano adeguatamente comprese e valutate.

Scuola Femminile per Operaie al Munizionamento in Roma.

Col 18 settembre u. s. è stato iniziato presso le Officine Veicoli delle Ferrovie dello Stato, a Trastevere, in Roma, un corso per operaie tornitrici.

L'opportuna iniziativa di questo insegnamento parte dal Comitato Nazionale per il Munizionamento, di cui è Presidente S. E. il Generale Morra di Lavriano, ed attivi membri della Giunta Esecutiva, fra gli altri, diversi nostri egregi Colleghi ferroviari, quali: l'ing. comm. Ottone, Presidente della Società Tecnica Trasporti; l'ing. Pietro Lanino, Presidente del nostro Collegio Nazio-



nale degli Ingegneri Ferroviari Italiani; l'ing. Remo Catani, già Segretario Generale del nostro Collegio stesso.

La Scuola funziona a cura ed a spese del Comitato Nazionale per il Munizionamento; però essa gode del valido concorso della Amministrazione delle FF. SS., la cui Direzione Generale ha voluto, cortesemente, accogliere la Scuola nei locali delle Officine Veicoli di Trastevere. L'ospitalità dell'amministrazione ferroviaria si è estesa sino ad una cordiale collaborazione, resa tanto più efficace, in quanto tutto il personale d'officina, ma specialmente i dirigenti di questa, il collega ing. Simonini, Delegato Centrale del nostro Collegio, e l'ingegnere Max Ferraguti, Segretario Generale dello stesso, colla cortese annuenza del loro Capo servizio, ing. comm. Calderini, hanno assunto nel fatto la dirigenza tecnica della scuola.

Questa è oggi provvista di 5 torni paralleli e 3 trapani, di cui uno adattato a fresa, per la sgrossatura della cavità interna dei proiettili, che vengono forati al trapano; e sgrossati all'esterno, anche per rispetto all'ogiva al tornio.

Le operazioni, sulle quali si svolge l'insegnamento, riguardano infatti unicamente la sgrossatura, completa in ogni parte, della granata mina da 70 mm. montagna.

Il corso d'insegnamento dura 4 settimane, con 4 ore di pratica di officina al giorno; essendo escluse le domeniche. Sono quindi 100 ore di insegnamento pratico effettivo, come minimo.

Al primo corso, chiusosi col sabato 13 ottobre u. s., furono iscritte 30 allieve, tutte mogli di richiamati. Di queste, 28 hanno ultimato, tutte con esito favorevole, l'insegnamento; e tutte sono state subito occupate nelle officine locali. Dette 30 allieve sono state ripartite in 3 turni, di 4 ore ognuno, e di 10 operaie ciascheduno. Il 1° turno dura dalle 7 alle 11, il 2° dalle 11 alle 15, il 3° dalle 15 alle 19.

Al secondo corso, che avrà termine il secondo lunedì di novembre, il numero delle iscritte è stato portato a 42; 12 per turno. Pel terzo corso si prevede di potere elevare ancora leggermente il numero delle ammissioni.

Il concorso dell'amministrazione ferroviaria si è pure esteso alle visite sanitarie per l'ammissione delle operaie. Tale delicato servizio è stato cortesemente assunto, colla gentile annuenza della propria Direzione generale, dal Servizio sanitario delle FF. SS. e per questo dagli egregi funzionari dell'Ufficio centrale di Roma, con a capo lo stesso Capo servizio, dott. prof. Fabbri.

Alle allieve il Comitato Nazionale per il Munizionamento, oltre al corso interamente gratuito, fornisce il camice-uniforme della scuola, lasciandolo in dono alle licenziate: nonchè passa un sussidio di una lira al giorno, a concorso delle piccole spese di trasporto, ecc.

Direttissima Genova-Tortona.

Col 1° ottobre 1916 è stato aperto al pubblico esercizio il tronco Tortona-Arquata Scrivia della direttissima Genova-Tortona i cui lavori erano già da vario tempo ultimati. Contemporaneamente è stata attivata la nuova stazione di Arquata Scrivia, comune alla linea nuova ed alla linea Genova-Torino, la quale è stata deviata e raccordata a detta nuova stazione a mezzo di due tronchi a doppio binario della lunghezza complessiva di m. 4210,07.

Il tronco Tortona-Arquata Scrivia si innesta nella stazione di Tortona a m. 413,12 dall'asse del F. V. verso Novi ed Alessandria, e termina nella nuova stazione di Arquata Scrivia. Esso misura fra gli assi dei F. V. delle stazioni estreme m. 24.511,42, parte in rettilinei e parte in curve di raggio vario col minimo di m. 1000 e con la pendenza massima del 7‰ allo scoperto e del 6‰ nella galleria di Monterosso.

Lungo il nuovo tronco esistono varie opere d'arte tra cui: il ponte obliquo a tre luci di m. 6 ciascuna sul torrente Ossona; il ponte obliquo a tre luci di cui due di m. 8 e la centrale di m. 15 sul Rio Castellania; il ponte obliquo a tre luci di m. 8 ciascuna sul Rio Predasso; il ponte viadotto a 14 luci di m. 19 ciascuna sul torrente Scrivia; la galleria di Monterosso lunga m. 1770,50 fra le stazioni di Cassano Spinola e di Stazzano Serravalle; n. 7 cavalcavia dei quali 2 di

luce m. 13 ed uno a 3 luci di m. 9,06; 83 opere d'arte minori, e 22 case cantoniere doppie. Sull'intero tronco non vi è alcun passaggio a livello.

Oltre la nuova stazione di Arquata il nuovo tronco comprende la fermata di Carbonara Scrivia e le stazioni di Villalvernia, Cassano Spinola e Stazzano Serravalle.

Per ora l'esercizio del tronco stesso sarà fatto a semplice binario e limitato ad un solo servizio di treni locali.

Linea Trapani-Castellammare.

Il Consiglio Provinciale ha approvato il seguente ordine del giorno:

« Il Consiglio provinciale di Trapani considerando che con la legge del 25 agosto 1863, n. 1446, il Governo affermò la necessità della costruzione della ferrovia Palermo-Trapani-Marsala; considerando che con l'art. 22 della legge 28 agosto 1870 la suddetta concessione fu modificata in quella per la linea Palermo-Marsala-Trapani; considerando che con la costituzione del Consorzio per il nuovo onere interprovinciale, il Governo conservò sempre lo stesso sussidio per la Palermo-Castellammare-Trapani-Marsala, secondo il primo progetto dell'ing. Riga; considerando che il Consiglio provinciale di Trapani, votando l'onere consorziale a vantaggio della parte meridionale della provincia nella seduta 15 aprile 1873, affermò la necessità della costruzione di altre linee ferroviarie, che con deliberazioni successive concretò nella linea Trapani-Monte S. Giuliano-Castellammare; considerando che, per la legge 29 luglio 1879 il Governo avrebbe dovuto concedere la costruzione della linea ferroviaria, per la quale le due provincie si aggravarono dell'onere consorziale, conformemente alle sue deliberazioni precedenti, domanda la concessione della costruzione della suddetta linea, sempre più necessaria per ragioni commerciali, demografiche e militari e che si accordi il massimo sussidio chilometrico, a norma della legge, testo unico del 9 maggio 1912 ».

La concessione è chiesta in base al progetto tecnico-finanziario dell'ufficio tecnico di Monte S. Giuliano e ciò senza pregiudizio della linea Calatafimi-Trapani.

Stazione Messina-Scalo.

Fin dal 1913 il Consiglio d'amministrazione delle Ferrovie dello Stato approvava il progetto per la sistemazione definitiva della fermata Messina succursale, comprendente un sottovia in muratura e di mattoni con tre metri di luce e in corrispondenza a viale Giolitti ed una scala di accesso alla fermata.

Esperite le pratiche per l'appalto dei lavori, se ne dovette sospendere l'aggiudicazione in seguito alle pratiche promosse dalla Camera di Commercio e dal Comune di Messina, affinché al sottovia fosse assegnata una luce di sette metri invece di quella di tre, stabilita dal progetto approvato, e venisse autorizzata la costruzione a condizione che sulla maggiore spesa occorrente, calcolata in L. 76.000, il Comune assumesse a suo carico il contributo di L. 33.000.

Senonchè le autorità superiori non approvarono la proposta dell'amministrazione comunale circa il contributo di L. 33.000 e l'ispettore superiore del Genio Civile, delegato governativo, espresse parere contrario alla costruzione del sottovia, proponendo invece di provvedere mediante passaggio a raso sui binari del nuovo scalo, con una gradinata a rampa, per l'accesso allo scalo.

Esclusa tale soluzione per ragioni di incolumità pubblica, su proposta del Sindaco di Messina veniva stabilito il progetto per una passerella in ferro.

Ma dato il rincaro del ferro, la difficoltà di approvvigionamento nelle attuali condizioni del mercato, anche questo progetto si dovette abbandonare.

Ora finalmente è in corso di compilazione, e sta per essere ultimato, il progetto per una passerella in cemento armato, ed appena sarà stato approvato, potranno senz'altro iniziarsi i lavori.

Frattanto essendo stato aperto all'esercizio il 26 giugno p. p. il nuovo scalo merci P. V., venne disposta la provvisoria sospensione per il servizio viaggiatori della fermata Messina-succursale, appunto per la indicata incompatibilità per l'esercizio dei binari dello scalo merci e dell'attraversamento del medesimo da parte dei passeggeri che si servono della fermata.

Della necessità di questa temporanea sospensione erano in precedenza edotte le rappresentanze locali, le quali davano, anzi, il loro consenso, pur di non ritardare l'apertura dello scalo.

Si assicura ad ogni modo che il provvedimento avrà breve durata, giacchè verrà sollecitata, per quanto è possibile la costruzione della passerella che permetterà il ripristino del servizio viaggiatori.

Il porto e le ferrovie di Bari.

Il Sindaco di Bari è stato ricevuto dall'on. Bonomi, Ministro dei lavori pubblici, al quale ha manifestato il bisogno che sia provveduto all'attuazione di un programma di lavori tali da mettere il porto di Bari in condizioni da rispondere all'importanza che questa città ha sul mare Adriatico, in rapporto anche al sempre crescente sviluppo del traffico marittimo ed in rapporto alle relazioni commerciali che intercorrono tra la nostra sponda e l'Oriente dopo la guerra.

A tale proposito, molto diffusamente si è parlato di un programma minimo e di un programma massimo, già proposti al Governo.

L'on. Bonomi se ne è mostrato pienamente edotto, e, compenetrato dell'importanza portuale di Bari, ha dato assicurazioni formali che il Governo si occuperà con grande interesse del nostro porto e che a tale intento darà mandato al comm. Inglese di recarsi a Bari perchè proponga la più soddisfacente risoluzione del problema portuale della città.

Il Sindaco espose poi diffusamente la necessità che alla nostra stazione ferroviaria sia dato quell'assestamento da tempo promesso, sia con la costruzione dei sottopassaggi richiesti dal grande movimento dei treni viaggiatori, sia con l'aumento dei binari o banchine, modificazioni della tettoia, sistemazione dello scalo della piccola velocità, ecc.

La discussione su questo argomento fu ampia ed esauriente.

Un Consorzio per l'elettrificazione della Bussoleno-Ronco.

Coll'intervento dei ministri Arlotta e De Nava ebbe luogo a Torino una Conferenza per la elettrificazione della linea Bussoleno-Torino-Ronco.

Il Municipio era rappresentato dall'assessore comm. Usseglio e dal cav. avv. Fubini, capo-servizio; la Camera di commercio dal suo presidente, comm. avv. Rocca; la Cassa di risparmio di Torino, la quale si è proposto di finanziare l'operazione, dal suo

presidente on. senatore marchese Ferrero di Cambiano e dal direttore generale commendatore Franchi. Erano inoltre presenti il comm. ing. Capello, rappresentante delle ferrovie dello Stato, e l'ing. Semenza, che rappresentava il gruppo tecnico, che dovrà elettrificare la linea.

La riunione essenzialmente si occupò del finanziamento dell'operazione, e, d'accordo tra i Ministri e i rappresentanti della Cassa di risparmio, si posero le prime basi che danno assicurazione di un accordo finale.

Successivamente presso la Cassa di risparmio di Torino si sono riuniti i rappresentanti delle maggiori Casse di risparmio piemontesi, convocati dall'on. marchese di Cambiano, per un'intesa sulla opportunità e convenienza che l'operazione di finanziamento della linea elettrica Bussoleno-Torino-Ronco, che tanto interessa la regione piemontese, sia fatta dalle Casse di risparmio piemontesi.

I convenuti plaudirono all'iniziativa della Cassa di risparmio di Torino e, riservando naturalmente le deliberazioni che saranno per prendere i rispettivi Consigli di amministrazione, aderirono in massima all'idea di formare una specie di Consorzio fra tutte le Casse di risparmio del Piemonte per la provvista delle somme occorrenti alla elettrificazione della Bussoleno-Torino-Ronco, per modo che il Governo possa sollecitamente iniziare l'opera.

La Brescia-Quinzano.

I consiglieri di Cadignano, Cremezzano e Pederguara hanno con voto unanime deliberato di concorrere in via di massima nella spesa per la costruzione della tanto desiderata tramvia Brescia-Quinzano che apporterà indubbiamente grandi benefici a quelle popolazioni nel risveglio dell'attività commerciale.

Tramvie urbane di Cremona.

Con decreto luogotenenziale 7 maggio 1916, n. 644, venne modificato il R. decreto 9 luglio 1914, n. 733, concernente l'autorizzazione alla « Società elettrica bresciana » a costruire ed esercitare una rete di tramvie urbane nella città di Cremona.

Le tramvie della città di Milano.

Col 1° gennaio 1917 passeranno in esercizio al Comune, scadendo con detta data il contratto d'esercizio stipulato colla Società Edison.

La Brescia-Quinzano-Cremona.

Il Consiglio comunale di Quinzanello, sentita la dettagliata relazione del sindaco, riguardante le pratiche esperite dal Comitato per la tramvia elettrica Brescia-Delio-Quinzano in continuazione alla Cremona-Casalbuttano, ha approvato per essa un concorso finanziario.

Ferrovie Sarde.

La Società per le Ferrovie complem. della Sardegna, concessionaria della Ferrovia Villacidro-Isili con diramazione Villanova-Ales, ha domandato la concessione della nuova linea Villacidro-Guspini a scartamento ridotto, della lunghezza di circa 15 km.

Linea automobilistica Segni-Paliano-Piperno.

Si è costituita a Segni una Società collettiva Tranquilli, Piacentini e F.lli Salvati per l'esercizio di questa linea automobilistica pel trasporto della posta e viaggiatori, col capitale di L. 50.000.

Nuovo tipo di vetture per le tramvie del Comune di Milano.

È noto che l'Amministrazione comunale ha affidato a quattro Ditte milanesi la costruzione di una vettura tramviaria che dovrebbe servire di tipo per l'avvenire.

I requisiti generali prescritti dall'Amministrazione per le nuove vetture sono i seguenti:

Capacità delle vetture:

Posti a sedere.	N. 20
Posti sulla piattaforma anteriore	» 14
» » » posteriore	» 16
	—
Totale N. 50	

Spazio riservato al manovratore sulla piattaforma anteriore.

Lunghezza della vettura fra i respingenti . . .	m. 10,10
» totale della cassa	» 9,20
» delle piattaforme	» 2,25
Larghezza massima della vettura	» 2,15
Interasse	» 2,60

Equipaggiamento elettrico con due motori della potenza oraria di 34,5 HP della Società Italiana Galileo Ferraris; freno ad aria compressa moderabile della Società Italiana Westinghouse dei freni; sabbie e campane d'allarme a comando pneumatico e a pedale.

Le quattro nuove vetture furono affidate per la costruzione una per ciascuna alle Ditte: Società Italiana Carminati e Toselli; Società Italiana Ernesto Breda; Officine Meccaniche già Miani e Silvestri; Officine Elettro-ferroviarie.

Decreti per l'equo trattamento.

Sono stati approvati i regolamenti del personale e le annesse tabelle organiche per le seguenti ferrovie secondarie:

FERROVIA GRIGNASCO-COGGIOLA (Decreto ministeriale 21 maggio 1915).

TRAMVIE VERONA-S. BONIFACIO; S. BONIFACIO-LONIGO; LONIGO-COLOGNA VENETA; COLOGNA VENETA-SABBION e diramazione CALDIERO-TREGNAGO (Decreto ministeriale 21 maggio 1915).

TRAMVIA PINEROLO-PEROSA ARGENTINA (Decreto ministeriale 22 maggio 1915).

TRAMVIA MONZA-CASALNOVO-BARZANÒ-OGGIONO (Decreto ministeriale 24 maggio 1915).

TRAMVIA MONZA-TRESSO-BERGAMO (Decreto ministeriale 24 maggio 1915).

Nuove domande di concessione di linee automobilistiche.

S. Marco in Lamis-Rignano Garganico col sussidio governativo di L. 292 al km.; S. Valentino-Manoppello-Guardiagrele, con diramazione per la stazione di Manoppello e di S. Valentino Caramanico-S. Eufemia di Maiella, coi sussidi di L. 346 e 829 al km.

ESTERO.**Direttore Generale delle ferrovie militari inglesi.**

L'argomento dell'adattamento delle organizzazioni ferroviarie alle contingenti esigenze della guerra, specialmente negli Stati ove l'esercizio ferroviario è tuttora affidato essenzialmente a Società, come appunto avviene per la Francia e l'Inghilterra, è già stato oggetto di studi e comunicazioni ripetute in questa nostra Rivista.

In Inghilterra esisteva un posto ed una specifica funzione di *Direttore Generale delle ferrovie militari*, da nominarsi volta per volta, secondo la necessità. Questa nomina non era mai stata fatta sino ad ora. Forse non se ne era sentita la necessità. In Germania una consimile nomina fu subito fatta nella persona del Ballin, l'ex-direttore della Hamburg Amerika Line.

Ora l'on. Lloyd George ha provveduto in questo senso pure per le ferrovie inglesi, chiamando a coprire tale importantissima carica Sir Eric Campbell Geddes, il quale dovrà « *funzionare come delegato al Quartiere Generale, per ogni questione relativa ai servizi di trasporto, e dovrà pure dirigere ed organizzare tali servizi in Francia, in dipendenza del Comando Supremo* ».

Sir E. C. Geddes è nato nel 1875; per dodici anni fece parte d'imprese ferroviarie dell'India ed in America. Passò quindi nell'amministrazione della North Eastern, di cui nel 1911 fu nominato Direttore generale.

Le ferrovie balcaniche.

Taluni tecnici italiani, con il concorso delle Società italiane interessate a più attivi rapporti commerciali con l'oriente europeo, ed auspicî parlamentari di cui si compiange la perdita, avevano iniziate le trattative per la concessione di studiare un piano delle ferrovie balcaniche. Queste trattative, superate difficoltà non lievi di ordine diplomatico, erano giunte al punto da concretarsi anche le modalità del viaggio, la scorta armata, ecc.; ma furono interrotte dallo scoppio della guerra europea.

Poichè la partecipazione dell'Italia alla guerra ed i risultati sicuri di questa costituiscono all'Italia maggiori diritti all'espansione economica nell'oriente europeo e specialmente nella Balcania, gli iniziatori degli studi delle ferrovie balcaniche hanno ripresa la organizzazione abbandonata, allo scopo di tenersi immediatamente pronti alle nuove fortune nazionali.

Mancano ferrovieri in Austria.

Il Ministro dei lavori pubblici austriaco, per rimediare alla mancanza del personale ferroviario, accentuatasi specialmente da che l'obbligo del servizio militare è stato esteso agli uomini fino a 55 anni, ha con recente decreto disposto che possono essere assunti al servizio ferroviario uomini di 60 anni esenti dal servizio militare ed ha reso obbligatorio alle donne già adibite ai servizi ferroviari il lavoro notturno.

Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di luglio 1916.

Escavi.

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente	7499	6027	7409	5953	282	232
2. Avanzamento del mese. . .	117	190	117	183	5	4
3. Stato alla fine del mese . .	7616	6217	7526	6116	287	236
	m.		m.		num.	
Totale . . .	13833		13642		523	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825).	69,8		68,8		69,2	

Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovesolo		Parte di galleria senza arco rovesolo	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente	7344	5760	7384	5630	2322	700	7254	5630
6. Avanzamento del mese. . .	113	156	112	216	120	—	150	216
7. Lunghezza alla fine del mese	7457	5916	7496	5846	2442	700	7404	5846
	m.		m.		m.		m.	
Totale . . .	13373		13342		3142		13250	
8. % dello sviluppo totale. .	67,5		67,3		—		66,8	

Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive . . .	8544	9350	17894	3586	4250	7836	12130	13600	25730
10. Uomini in media per giorno	336	334	670	138	141	279	474	475	949
11. Massimo di uomini per giorno	360	341	701	134	149	283	494	490	984
12. Totale delle giornate . . .	962.916			536.716			1.499.632		
13. Bestie da traino in media al giorno	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno	4	3	7	2	2	4	6	5	11

Temperatura

	Sud.	Nord.
15. Temperatura sulla fronte di lavoro	25°	19°

Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di agosto 1916.**Escavi**

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud m.	Nord m.	Sud m.	Nord m.	Sud num.	Nord num.
1. Stato alla fine del mese precedente	7616	6217	7526	6116	287	236
2. Avanzamento del mese . . .	146	182	125	190	3	6
3. Stato alla fine del mese . . .	7762	6399	7651	6306	290	242
	m.		m.		num.	
Totale	14161		13957		532	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825)	71,4		70,9		70,4	

Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud m.	Nord m.	Sud m.	Nord m.	Sud m.	Nord m.	Sud m.	Nord m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente	7457	5916	7496	5846	2442	700	7404	5846
6. Avanzamento del mese . . .	124	163	120	184	96	..	140	184
7. Lunghezza alla fine del mese	7581	6079	7616	6030	2538	700	7544	6030
	m.		m.		m.		m.	
Totale	13660		13646		3238		13574	
8. % dello sviluppo totale . . .	68,9		68,8		..		68,5	

Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive	8056	8702	16758	3546	4268	7814	11602	12970	24572
10. Uomini in media per giorno	298	310	608	131	147	278	429	457	886
11. Massimo di uomini per giorno	323	326	649	135	153	288	458	479	937
12. Totale delle giornate	979.674			544.530			1.524.204		
13. Bestie da traino in media al giorno	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno	4	3	7	2	2	4	6	5	11

Temperatura

	Sud	Nord
15. Temperatura sulla fronte di lavoro	25°	20°

Produzione di carbone e di ghisa in Russia.

Nel triennio 1913-1915 la produzione carbonifera della Russia è rappresentata dalle cifre che seguono, con indicazione dei vari bacini produttori:

	1913 Tonn.	1914 Tonn.	1915 Tonn.
Donetz	24.815.168	27.065.248	26.084.856
Dombrowa	6.844.672	3.712.632	—
Urali	1.189.328	1.350.048	1.285.760
Mosca	289.296	321.440	393.764
Caucaso	64.288	64.288	56.252
Russia asiatica. . . .	2.153.648	2.442.944	2.798.528
Totale	35.356.400	34.956.600	30.619.160

Come si vede da questi dati, la produzione di carbone e di antracite della Russia europea nel 1915 è stata di tonn. 27.820.000; nel 1914 di tonn. 32.513.656, e nel 1913 di tonn. 33.204.752; quella della Russia asiatica rispettivamente di tonn. 2.798.528, 2.442.944 e 2.153.648.

Il numero di minatori impiegati nel bacino di Donetz è salito da 155.000 nel marzo a 208.000 nel novembre 1915, ma questo bacino ebbe però a soffrire enormi difficoltà di trasporto. Secondo le cifre presentate al recente Congresso dei produttori di ferro e acciaio della Russia meridionale, si prevede che la produzione del bacino di Donetz per il 1916 sarà di tonn. 33.635.000, ma che per le cattive condizioni di trasporto, tuttora persistenti, le spedizioni non potranno superare i 16.000.000 di tonnellate.

Per quanto riguarda il coke, la quantità prodotta nella Russia europea nel 1915 è stata di tonn. 4.001.000 contro 4.467.000 nel 1914, e si calcola, da computi fatti, che quella per il corrente anno sarà di tonn. 5.691.000, più che sufficienti ai bisogni della siderurgia della Russia meridionale.

È da notare che in seguito alla sospensione degli invii dal bacino di Dombrowa e alla cessazione delle importazioni, la riserva disponibile nel 1915 era diminuita di tonn. 15.268.000 e che, d'altra parte, la richiesta di carbone appariva ridotta di tonnellate 8.036.000 in seguito all'occupazione della Polonia, d'una parte delle province baltiche e della Russia nord-occidentale. La insufficienza di carbone venne però compensata dall'impiego del petrolio.

In quanto alla ghisa, la produzione nel 1° trimestre di quest'anno risulta dalle cifre seguenti, confrontate a quelle dei due anni precedenti per uguale periodo di tempo:

	1913 Tonn.	1914 Tonn.	1915 Tonn.
Russia meridionale . . .	3.048.858	2.992.606	2.700.096
Urali	896.817	842.172	819.672
Centro	189.649	168.756	128.576
Totale	4.135.324	4.003.534	3.648.344

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono avervi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

(B. S.) I nostri trasporti ferroviari refrigeranti per la guerra e nell'avvenire. (*Rivista del freddo*, 31 agosto 1916, pag. 225).

Il benemerito prof. Ferretti si occupa largamente dell'industria del freddo in Italia in relazione all'approvvigionamento carneo dell'esercito e del paese. Nel segnalare il notevole studio per l'alta importanza economica dell'argomento, riproduciamo quasi per intero ciò che vi è detto dei nostri trasporti ferroviari refrigeranti.

Non appena l'Amministrazione militare venne nella determinazione di adottare la carne congelata per il vettovagliamento dell'esercito, si preoccupò subito di costituire un parco ferroviario refrigerante per il servizio di distribuzione della carne. Si requisirono, in primo tempo, tutti i vagoni privati idonei a tale scopo e, per effetto di tale requisizione, l'Amministrazione militare poté disporre sino dai primi giorni della guerra di circa 200 carri refrigeranti di svariato sistema, ma che per i due terzi appartenevano al tipo generico di vagoni-ghiacciaia e per solo un terzo erano del tipo « isolante », cioè del tipo veramente idoneo al trasporto delle carni congelate.

Allo scopo di aumentare questa dotazione e di poter restituire, almeno in parte, i vagoni frigoriferi requisiti all'industria privata, si dette commissione alle Ferrovie dello Stato di allestire 450 vagoni refrigeranti, dei quali furono subito allestiti 250 del tipo ghiacciaia.

Venne constatato, dopo le esperienze della Commissione per il servizio delle carni congelate, che se i vagoni ghiacciaia potevano rendere buoni servigi nelle stagioni a non elevata temperatura, nelle quali era possibile di adoperarli come semplici vagoni isolanti, durante le alte temperature delle stagioni calde, invece, essi non sarebbero stati troppo indicati, perchè era necessario più che mai in quel periodo di far giungere le carni in perfettissimo stato di congelazione, al fine di resistere il più lungamente possibile agli ulteriori spostamenti in località e in condizioni non idonee alla loro conservazione. E fu decisa la costruzione di 200 vagoni isolanti, sul tipo di quelli che già erano stati requisiti e che appartenevano alla *S. A. dei Vagoni Frigoriferi* di Milano; i quali vagoni, anche prima della guerra, erano dall'Amministrazione militare stati adottati per il servizio del trasporto delle carni congelate.

Per effetto di questi provvedimenti, giudicando che dei 200 vagoni requisiti la metà potesse essere restituita all'industria, si calcolava che dopo pochi mesi l'Amministrazione militare avrebbe avuto a sua disposizione 550 vagoni frigoriferi dei seguenti tipi:

- 60 carri isolanti di 14 tonnellate, appartenenti alla S. A. Vagoni Frigoriferi;
- 40 carri-ghiacciaia di vario tipo, appartenenti a private industrie;

50 carri-ghiacciaia, semi isolanti, con casse a ghiaccio mobili, caricabili dall'interno, della portata di tonnellate 10 compreso il ghiaccio, delle Ferrovie dello Stato;

200 carri-ghiacciaia isolanti, con casse a ghiaccio, caricabili dall'esterno, della portata di tonnellate 14 compreso il ghiaccio, appartenenti alle Ferrovie dello Stato;

200 carri isolanti della portata di 14 tonnellate, appartenenti alle Ferrovie dello Stato.

Data la configurazione molto allungata del nostro paese, che questi carri frigoriferi avrebbero dovuto tutta percorrere, per portare la carne alle truppe dislocate nel suo territorio, non si può affermare che questa dotazione sia stata giudicata abbondante: si riteneva, però, che per il momento fosse sufficiente.

Si potrebbe osservare che realmente i vagoni, assolutamente idonei al trasporto delle carni congelate, sarebbero stati non più di 260, ma se si considera che, durante le stagioni calde, la distribuzione della carne congelata avrebbe forse subito una riduzione, si poteva, quando si preordinò il programma dei trasporti refrigeranti, ritenere sufficiente la dotazione stabilita, anche in dipendenza di questa considerazione.

Fra i carri-ghiacciaia, come si comprende, i meno idonei erano i 50 di tipo semi isolante, con casse a ghiaccio caricabili dall'interno, ma questi, dopo le osservazioni fatte dalla Commissione pel servizio delle carni congelate, pare che siano stati messi in riserva o adoperati solo in momenti di traffico eccezionale.

Passando oltre sulle questioni di dettaglio, che dovevano naturalmente sfuggire a chi preordinò rapidamente l'importante servizio delle carni congelate per l'esercito, noi dobbiamo rallegrarci che, per effetto di esso, siamo oggi in possesso di un discreto parco ferroviario refrigerante, il quale rende buoni servizi e sarà ottimo coefficiente di incremento al commercio e al trasporto delle derrate conservate col freddo dopo la guerra, specialmente se potrà essere integrato in armonia ai bisogni del paese.

(B. S.) Assorbimento di luce di diverse carte di tappezzeria (*Annali d'ingegneria e d'architettura*, 16 settembre 1916, pag. 288).

Per diminuire il consumo di luce elettrica o di gas l'«Istituto degli Ingegneri dell'Illuminazione» di New York ha fatto esperienze sulle carte da parati più convenienti per decorare l'interno delle stanze ed ha ottenuto i seguenti risultati:

Colore della carta	Luce assorbita per cento	Luce utile per cento
Bianco	30	70
Giallo cromo	38	62
Arancio	50	50
Legno di abete	55	45
Giallo pitch-pine	60	40
Rosa chiaro	64	36
Verde smeraldo	82	18
Bruno oscuro	87	13
Rosso cinabro	88	12
Blen cobalto	88	12
Verde oscuro	89	11
Colore cioccolato	96	4

Da queste esperienze risulterebbe che una stanza tappezzata con carta verde scuro permette di utilizzare solo l'11% della luce disponibile, mentre, se fosse tappezzata di

carta giallo cromo, ne rimarrebbe disponibile il 62%, ossia, per avere la stessa intensità di illuminazione utile, ci vogliono, nel primo caso, circa 4 volte più lampade elettriche che nel secondo.

Il paragone fra la carta verde oscuro e quella bianca è anche più caratteristico, perchè, nel secondo caso, basta solo $\frac{1}{4}$ di lampade elettriche o a gas per avere la stessa intensità di luce utile.

In moltissimi casi meriterebbe cambiare la carta, e l'economia di luce artificiale realizzata pagherebbe la spesa della nuova tappezzeria in pochi mesi.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

(B. S.) Il calcestruzzo di cemento nell'acqua di mare. (*Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, gennaio-febbraio 1916, pag. 166).

Avviene talvolta che le opere in *béton* esposte all'acqua di mare si disgregano, anche quando il getto è stato fatto con cura. La causa di questa distruzione ha dato luogo a molte controversie e tuttavia non si è ancora di accordo in merito.

Il *Bureau of Standards*, a Washington, ha eseguito una lunga serie di esperienze su campioni di cemento e *béton* posti in condizioni varie e i rapporti su tali prove sono molto interessanti.

Si credeva generalmente che la causa della disgregazione fosse dovuta alla reazione del solfato di magnesio contenuto nell'acqua di mare sulla calce del cemento durante la presa ed anche con l'allumina degli alluminati del cemento; ciò che porterebbe alla formazione d'idrato di magnesio e di solfo-alluminato di calcio che cristallizza con una forte proporzione d'acqua.

Molti ingegneri attribuiscono la disgregazione alla confezione poco accurata del *béton*, alla cattiva qualità dei materiali ed all'azione meccanica della sabbia e dei corpi sospesi come anche all'effetto delle onde, piuttosto che a reazioni chimiche ed alla cristallizzazione.

La disgregazione del *béton* si produce sempre al livello dell'acqua, cioè tra i livelli delle alte e delle basse maree e, nel caso di costruzioni a terra, tra un livello leggermente al disotto del suolo e un altro situato un po' al disopra del medesimo. Il *béton* generalmente è tanto rammollito che una cazzuola vi può penetrare facilmente e vi è talvolta un rigonfiamento che facilita molto il distacco di parti del conglomerato.

Le ricerche fatte dal *Bureau of Standards* hanno avuto lo scopo di determinare la maniera in cui i diversi cementi si comportano sotto l'azione dell'acqua di mare e dell'acqua carica di materie alcaline e di trovare, se possibile, le cause degli attacchi verificatisi in tali condizioni. I campioni sottoposti a prova erano costituiti da cilindri cavi chiusi ad una estremità, di 95 mm. di diametro esterno e 0,25 di lunghezza.

Le pareti ed il fondo avevano una grossezza di 12 mm.; le materie adoperate erano di consistenza secca, in maniera da lasciare una forte proporzione di vuoti nei quali i sali potevano cristallizzare, e la materia era ricca in cemento per dar luogo ad una azione chimica sufficiente.

Analisi preliminari erano state fatte con i metodi usuali di laboratorio per stabilire la composizione dei cementi adoperati, specialmente la proporzione di cloruri, d'ossido di ferro, di allumina, di silice, di soda.

Sono stati fatti anche studi in posto per constatare la maniera in cui si comportano i cementi in mare in un sito (*Atlantic City*), dove l'acqua è molto pura e non mescolata ad acqua dolce.

Ecco il riassunto delle conclusioni ricavate da una serie molto completa di prove eseguite in tre anni e mezzo.

Il conglomerato fatto con cemento Portland, se è di natura porosa, è disgregato dall'azione meccanica dovuta alla cristallizzazione dei sali, quali che siano, contenuti nei pori, a condizione che una quantità sufficiente di questi sali possa accumularsi e formare cristalli per essiccazione; cristalli la cui grandezza dipende dal tempo trascorso per la presa. In tal modo è attaccato non solo il *béton*, ma anche la pietra porosa, il mattone poroso; e perciò una superficie compatta e non porosa è assolutamente necessaria tutte le volte che il *béton* od ogni altro materiale è in contatto con l'acqua di mare.

Se il conglomerato è interamente immerso, non è affatto decomposto dall'azione dell'acqua di mare.

Con le esperienze sin qui descritte non si associa se la resistenza del *béton* di cemento alla disgregazione nell'acqua di mare è dovuta alla formazione di uno strato impermeabile ulteriormente aiutato dal deposito di conchiglie e di erbe marine od all'azione chimica dell'acqua di mare sul cemento per formare un nuovo composto più stabile, o a queste due azioni riunite insieme.

Si è trovato che il *béton* di cemento indurisce nell'acqua di mare, e vi raggiunge una consistenza eguale a quella che assume nell'aria, se può essere colato senza essere esposto all'azione dell'acqua durante il collocamento in opera.

In tutti i casi il cemento resiste meglio alla decomposizione quando è mescolato ad altre materie sotto forma di malta che quando è sottoposto alle prove sotto forma di cemento puro.

I metodi di fabbricazione pare influenzino le qualità fisiche del materiale dal punto di vista della resistenza alla decomposizione in presenza di soluzioni di solfati o cloruri.

Quando il cemento è in contatto con l'acqua di mare, non pare siano in relazione la composizione chimica e la rapidità della reazione.

I solfati dell'acqua di mare sono gli agenti più attivi; operano fortemente sul cemento e la loro azione è ancora aumentata dalla presenza dei cloruri.

La proporzione di cloro e di soda presi dal cemento è d'altra parte così debole che appare dubbio si possa formare un composto definito di questi corpi col cemento.

Le armature metalliche rinchiusi in una grossezza di almeno 50 mm. di grossezza di calcestruzzo di cemento ben preparato possono essere considerate come interamente protette dalla corrosione.

(B. S.) Ferry-boat delle ferrovie di Stato svedesi. (*Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, gennaio-marzo 1916, pag. 147).

L'impiego di ferry-boat ha notevolmente aiutato lo sviluppo del traffico ferroviario dello Stato svedese e delle sue comunicazioni con i paesi vicini, la Danimarca e la Germania, soprattutto tra Traëlleborg e Sassnitz nell'isola di Rugen. Da cinque anni il traffico è talmente aumentato che il servizio speciale di ferry-boat è divenuto indispensabile.

L'interesse della questione consiste principalmente nel fatto che il metodo per giungere a un successo completo è nelle particolari disposizioni adottate dalle due ferrovie da mettersi in comunicazione per mantenere il servizio aperto in tutte le circostanze, e vi si è così bene riusciti che dal 1909 non si è mai avuta alcuna interruzione tra Traëlleborg e Sassnitz.

Per quanto riguarda il servizio viaggiatori, le statistiche fanno vedere che il traffico è stato proporzionalmente maggiore in inverno; e ciò mostra che il passaggio in detta

stagione tra la Scandinavia ed il continente è più facile con ferry-boat che con servizio di ferrovia e battelli, il quale costringeva a fastidiosi trasbordi notturni. L'estensione del servizio con ferry-boat al trasporto di merci avrà in un prossimo avvenire grande importanza per le relazioni col continente.

Le cifre seguenti mostrano appunto l'aumento del traffico verificatosi sino al 1913 fra Traellevborg e Sässnitz:

Anni	Passaggi regolari	Passaggi supplementari	Assi		Viaggiatori	Tonnellate di merci
			Viaggiatori	Merci		
1909	807	96	12.480	14.084	34.248	35.120
1910	1738	278	27.378	30.360	73.539	73.643
1911	1962	502	30.108	35.658	85.475	78.083
1912	2276	811	32.362	45.519	95.748	111.361
1913	2232	744	31.862	45.934	97.002	126.023

Vi sono in tutto quattro navi, due svedesi e due prussiane, tutte eguali e costruite su progetto di un ingegnere svedese, W. Hök. Si effettuano quattro percorsi semplici al giorno, due con i battelli svedesi e due con quelli prussiani, in corrispondenza diretta con altrettanti treni; ed inoltre vi sono partenze supplementari quando l'importanza del traffico lo richiede.

Ecco le principali dimensioni dei quattro battelli:

Lunghezza totale sul ponte dei veicoli	m.	112,65
Larghezza in mezzo utilizzabile	»	15,56
Larghezza totale	»	16 —
Tonnellaggio netto	T.	1409
Tirante d'acqua medio	m.	5,04
Lunghezza di binario utilizzabile	»	168
Potenza indicata	HP.	5000
Numero totale di viaggiatori autorizzato		1800

Si sono impiegate, nella costruzione di questi battelli, tutte le risorse della scienza della costruzione navale per renderli sicuri al mare e stabili al massimo possibile. Si è data alla parte anteriore una grande elevazione al disopra dell'acqua per facilitare il passaggio della nave attraverso i forti marosi: d'altra parte, la grande larghezza rende il rullo meno violento.

Le carene sono a doppio inviluppo e divise in otto compartimenti mediante pareti stagne munite di porte di comunicazione che possono essere manovrate dalla passerella. Vi sono quattro ponti di cui quello dei veicoli con due binari di 90 metri di lunghezza ciascuno.

La comunicazione dei battelli con le ferrovie vien fatta, malgrado le variazioni di altezza della marea, a mezzo di pontili mobili di cui ciascuno è diviso in due parti articolate insieme, in maniera che l'inclinazione non oltrepassi mai il 4 % per tutti i livelli del mare.

Un rimorchiatore è sempre sotto pressione nei porti estremi del percorso marittimo per soccorrere, in caso di bisogno, i ferry-boat, i quali sono muniti di apparecchi di telegrafia senza fili e telegrafia sottomarina.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) Tavolati in cemento armato per ponti metallici. (*Railway Age Gazette*, 28 luglio 1916, pag. 149).

Si va molto sviluppando nell'America del Nord l'uso di tavolati in cemento armato sui ponti metallici, allo scopo di non modificare, in corrispondenza dei medesimi, la costituzione normale del binario con massicciata e traverse.

La fig. 1 rappresenta il primo tipo adottato, nel quale la struttura in cemento armato è costituita da una soletta continua orizzontale al disopra dei traversi in ferro a doppio T e spianata, anche superiormente, secondo un piano orizzontale sul quale poggia la massicciata.¹

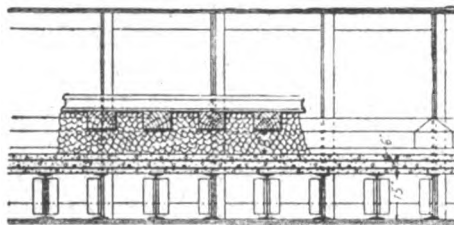


Fig. 1.

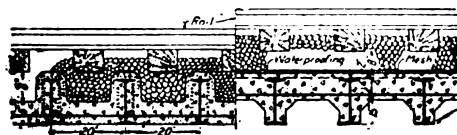


Fig. 2.

Questo tipo richiede un'altezza disponibile di 14 pollici (m. 355,6) tra piano di posa degli appoggi e suola superiore dei traversi. Per i casi in cui l'altezza disponibile è minore sono stati ideati i due tipi della fig. 2, nei quali il conglomerato riveste i traversi: il primo di essi pone delle restrizioni

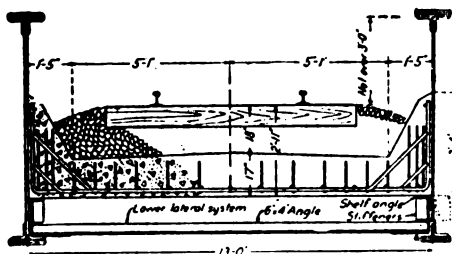


Fig. 3.

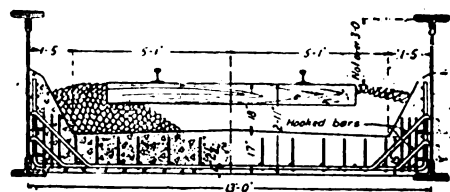


Fig. 4.

alla costruzione del binario e rende più difficile lo scolo dell'acqua attraverso il ballast.

Le figure 3 e 4 indicano le sezioni trasversali di ponti in cui il tavolato in cemento armato va da una trave maestra all'altra ed è un solido di uniforme sezione per tutta la lunghezza dei manufatti.

(B. S.) Diametri dei distributori cilindrici. (*The Railway Gazette*, 11 agosto 1916, pag. 143).

Dalla *Pennsylvania Railroad* furono recentemente eseguite ad Altoona estese esperienze per determinare i limiti da adottarsi nell'uso dei distributori cilindrici di diametro variabile da 7 a 16 pollici (mm. 178 a 406) su locomotive a vapore surriscaldato aventi cilindri di 22, 24 e 25 pollici (mm. 559, 610 e 635) di diametro. E ciò allo scopo di adottare pochi tipi di distributori su tutte le locomotive della Compagnia nuove o ricostruite.

¹ Questo primo tipo fu descritto nei suoi particolari nella *Railway Age Gazette* del 6 marzo 1914, a pag. 549, sotto il titolo: « The track elevation subways in Chicago ».

Per stabilire una relazione tra il distributore ed il cilindro in maniera che il primo possa essere standardizzato, può essere generalmente fissato, in base ai risultati delle esperienze, che il diametro del distributore in pollici per vapore surriscaldato non debba essere inferiore a $0,016 D^2$, dove D è il diametro del cilindro anche in pollici.

Di conseguenza si adottano ora distributori da 12 pollici (mm. 305) per cilindri da 20 a 27 pollici (mm. 508 a 686) e, per quelli da 20 o meno, distributori da 8 pollici (mm. 203,2).

(B. S.) Apparecchi per la condotta del fuoco sulle locomotive. (*The Railway Gazette*, 8 settembre 1916, pag. 260).

Presso la American Railway Master Mechanics Association sono state raccolte delle interessanti cifre relative all'uso di apparecchi per la condotta meccanica del fuoco sulle locomotive.

Al 1° aprile 1916 erano in funzionamento non meno di 1418 apparecchi di quattro tipi principali. Un apparecchio recentemente introdotto, della Locomotive Stoker's Company, ha per scopo la conservazione e l'efficace utilizzazione di una maggior quantità di combustibile minuto: esso ha già avuto due applicazioni a locomotive Mallet, sulla Norfolk and Western Ry. e sulla Chesapeake and Ohio Ry.; una terza applicazione sarà fatta sulla Chicago, Burlington and Quincy Railroad.

(B. S.) La crisi del lavoro in America. (*The Railway Gazette*, 8 settembre 1916, pag. 260).

Sotto questo titolo l'autorevole periodico londinese continua ad occuparsi dello scongiurato sciopero di ferrovieri negli Stati Uniti d'America.¹

Le proposte del presidente Wilson sono state accettate dal Congresso: la legge è passata in entrambe le Camere il 2 settembre, ed il 3 successivo è stata firmata dal Presidente. Essa andrà in vigore il 1° gennaio 1917, e la Commissione pel commercio fra gli Stati ha nove mesi di tempo per analizzare quali conseguenze le nuove condizioni fatte al personale portano sul bilancio delle aziende ferroviarie. Due nuovi principi intanto sono sanciti: la giornata normale di otto ore ed il pagamento dei minuti in più delle otto ore.

L'A. non trova giusto che nuovi aumenti sieno ora domandati e concessi, quando già negli ultimi anni altre concessioni simili furono accordate (ai macchinisti nel 1912, ai fuochisti ed al personale dei turni nel 1913, ai macchinisti e fuochisti di nuovo nel 1914); mentre d'altra parte non può essere asserito che le condizioni di lavoro sieno sensibilmente mutate. E neanche potrebbe sostenersi che le domande trovano giustificazione nell'aumentato costo della vita, o nel desiderio di partecipare ai sopraprofiti delle Società, poichè di fatto se queste condizioni esistono attualmente, non esistevano nel gennaio scorso quando le domande vennero formulate.

Il Presidente Wilson non la pensa così, e con lui la maggioranza del Parlamento. Le Società del resto non ne escono completamente battute. L'A. ritiene che l'aumento delle tariffe, che sembra verrà votato per indennizzare le Società, sia per tornare assai sfavorevole al commercio americano. E fa l'ipotesi che la guerra europea finisca al compiersi del suo terzo anno; appunto quando la Commissione dovrebbe presentare la sua relazione. I commercianti americani dovrebbero aver pronti tutti i loro piani per irrompere sui mercati europei e consegnare le merci per le ricostruzioni. Un alto rialzo delle

¹ Vedi fascicolo 15 settembre c. a. di questo periodico, pag. 163.

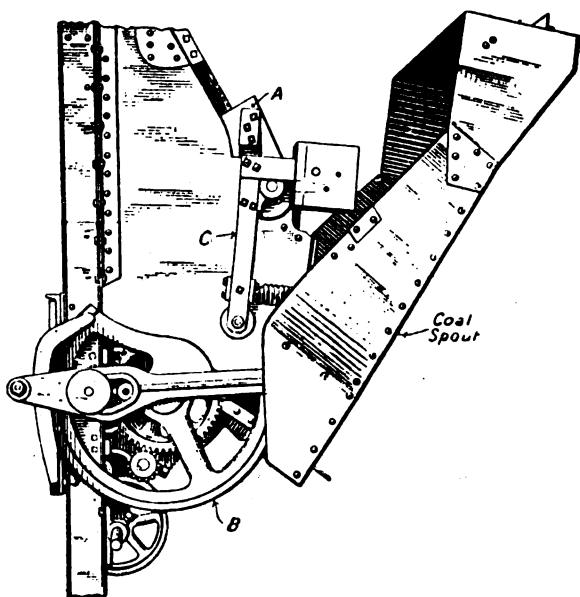
tariffe guasterà tutti questi piani; e quindi aumentare le paghe ai ferrovieri a spese del pubblico sembra politica di dubbio successo.

Anche perchè, conclude l'A.; l'azione del Presidente Wilson forse manomette troppo la libertà dei sudditi. Le ferrovie americane sono proprietà privata. Certo costituiscono, fino ad un certo punto, un monopolio; ma non per questo deve apparire meno dispositivo l'obbligare gli esercenti ad aumentare le paghe al loro personale anche quando essi affermano di non poterlo fare e si dichiarano pronti a sottoporsi ad un arbitrato. In tal caso dire che la volontà dei ferrovieri deve essere soddisfatta è stabilire un premio alle domande esorbitanti che qualunque gruppo di uomini può avanzare, se deciso ad ogni costo a tenere la propria strada.

(B. S.) Tramoggia misuratrice del carbone fornito alle locomotive. (*The Engineer*, 25 agosto 1916, p. 171).

In alcune stazioni di rifornimento combustibile negli Stati Uniti d'America è applicato un apparecchio che registra automaticamente il peso di carbone che è caricato sui tender delle locomotive attraverso di esso.

Il meccanismo è costituito essenzialmente da una tramoggia che ha la capacità di una tonnellata ed è munita d'una porta d'entrata e d'una porta d'uscita, che si aprono



"THE ENGINEER"

Fig. 1.

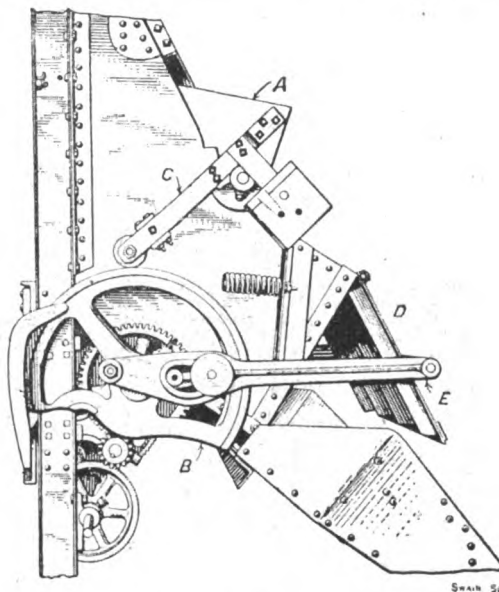


Fig. 2.

alternativamente e sono messe in funzionamento da una catena comandata da un innesto a portata del macchinista. La figura 1 mostra la tramoggia misuratrice con la porta superiore aperta e la inferiore chiusa; la fig. 2 la mostra invece con la porta superiore chiusa e la inferiore aperta.

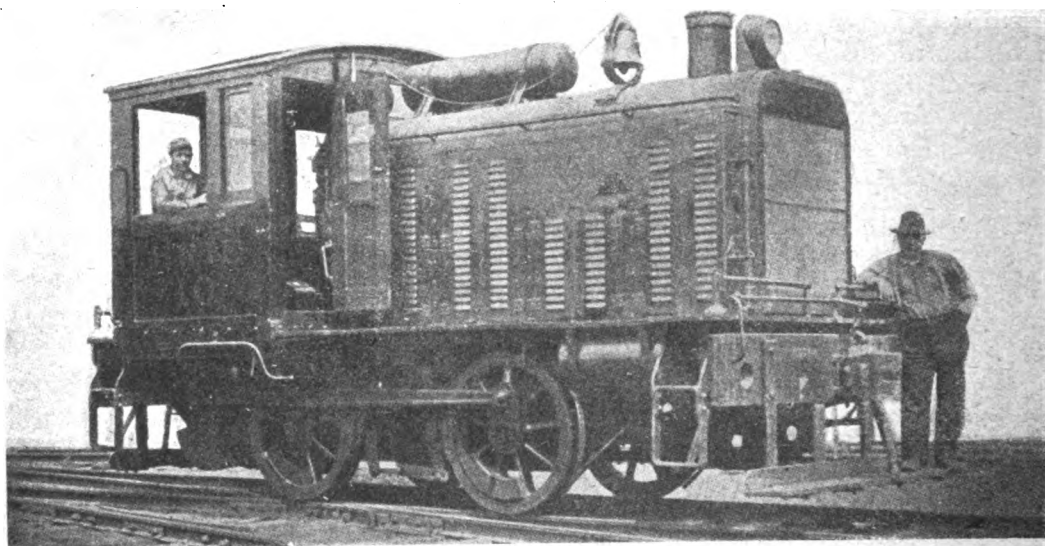
Innestando l'apparecchio a tramoggia completamente aperta e vuota, si chiude dapprima la porta inferiore e quindi si apre la superiore per lasciar entrare nella tramoggia una tonnellata di carbone; avvenuto il carico, la porta superiore si chiude e quella inferiore si apre, lasciando cadere il contenuto della tramoggia nel canale che adduce al tender della locomotiva. Indi la porta inferiore si chiude di nuovo e l'operazione ricomincia sino a che si disinnesta il dispositivo di comando.

L'apparecchio è munito di un contatore che registra il numero di cariche fornite dalla tramoggia. Il movimento è originato da un motore elettrico di $\frac{3}{4}$ di HP., il quale mette in rotazione la camma B, che agisce direttamente sul rullo del braccio C collegato alla porta superiore A e per mezzo di una biella muove il braccio E collegato alla porta inferiore D.

Su 15 pesate si ha un errore medio di poco superiore all'8 per mille.

(B. S.) Una locomotiva di manovra a gassolina. (*Railway Age Gazette*, 11 agosto 1916, pag. 232).

La figura rappresenta una locomotiva di manovra a gassolina costruita dalla casa Baldwin per la Erie Railroad.



Questa macchina può trainare fino a 450 tonnellate metriche ed ha due velocità: km. 5,600 e 12,900 all'ora. Gli elementi principali sono i seguenti:

Peso in ordine di marcia	kg.	19.958
Base rigida	m.	1.981
Lunghezza totale	»	5.689
Numero di cilindri		4
Cilindri, diametro e corsa	mm.	229 × 406
Diametro delle ruote	m.	1.118

(B. S.) Elettificazione del tronco Harlowton-Avery della Chicago-Milwaukee and St. Paul Ry. (*The Engineer*, numeri 3164 e 3165 del 18 e 25 agosto 1916).

Il tronco Harlowton-Avery, lungo 710 chilometri, fa parte della grande linea che unisce Chicago con Vancouver sul Pacifico, appartenente alla Chicago-Milwaukee and St. Paul Ry. Company, e comprende il valico della catena principale delle Montagne Rocciose, nonché il valico di altre due catene di montagne. La pendenza massima è del

20 per mille, quasi costante su un tratto continuo di circa 33 chilometri; vi è da notare un secondo importante piano inclinato con pendenza dominante del 10 ‰ lungo circa 80 km.

Il traffico della linea è costituito da due coppie di treni viaggiatori transcontinentali, da una coppia di treni viaggiatori omnibus limitata al tratto Harlowton Deer Lodge e da cinque o sei coppie di treni merci del peso di circa 2500 tonnellate ciascuno. L'energia occorrente viene fornita sotto forma trifase a 100.000 Volta dalla Montana Power Company, la quale ha diverse centrali idroelettriche già in esercizio e fra loro collegate ed altre in costruzione nei pressi della linea elettrificata. Nelle 14 sottostazioni costruite lungo il tronco considerato (ad una distanza media di 54 chilometri tra due sottostazioni consecutive) l'energia viene trasformata in corrente continua a 3000 Volta, mediante trasformatori statici, motori sincroni e dinamo a 1500 Volta accoppiate a due a due in serie.

L'esercizio elettrico è per ora limitato a circa la metà del tronco Harlowton-Avery, ma si prevede di estenderlo a tutto il tronco per il 1° novembre p. v. Attualmente vi sono in servizio 42 locomotori per corrente continua a 3000 Volta, ciascuno composto di due unità collegate tra loro con un accoppiamento flessibile: ogni unità è costituita di 4 assi motori e di un carrello portante. Le caratteristiche principali di tali locomotori sono le seguenti:

Lunghezza totale	metri	34,14
Distanza tra gli assi estremi	»	31,30
Passo rigido	»	3,20
Numero dei motori (due a due in serie)	»	8
Potenza di ciascun motore	kw.	275
» complessiva del locomotore	»	2200
Numero degli assi motori		8
» » » portanti		4
Peso di ciascun asse motore	tonn.	25,4
» » » portante	»	13,2
Peso totale del locomotore	»	256,0
Peso aderente	»	203,2
Costo approssimativo	Lire	625,000

Lo sforzo massimo di trazione all'avviamento è di 61.000 chilogrammi, cioè il 30 per cento del peso aderente; lo sforzo corrispondente al funzionamento dei locomotori a regime e alla velocità di 25 km. all'ora è di circa 31.000 chilogrammi.

I locomotori destinati alla trazione dei treni viaggiatori differiscono da quelli destinati ai treni merci soltanto per il diverso rapporto degli ingranaggi che trasmettono il movimento dai motori alle ruote; inoltre i primi sono muniti di due caldaie ad olio pesante capaci di fornire in complesso circa 1800 kg. di vapore all'ora per il riscaldamento dei treni, riscaldamento che ha grande importanza, poichè nelle regioni attraversate dalla linea in questione si raggiungono temperature di 40° sotto zero. Le caldaie ad olio pesante, i serbatoi per l'olio e per l'acqua hanno fatto salire a 277 tonnellate il peso dei locomotori destinati ai treni viaggiatori.

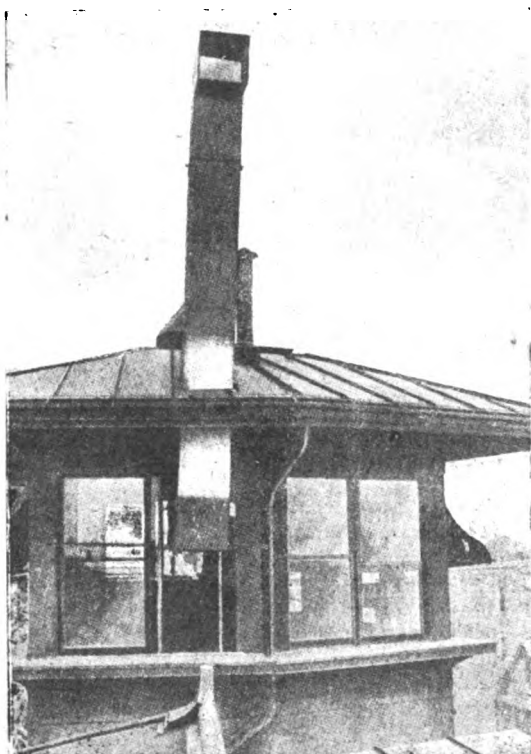
Detti locomotori possono rimorchiare treni di 800 tonnellate alla velocità di circa 100 chilometri all'ora in orizzontale.

I treni transcontinentali vengono effettuati su tutto il tratto finora elettrificato (lungo circa 350 chilometri) senza cambiare locomotore; però a metà percorso viene cambiato il personale di macchina.

Nei tratti in discesa viene effettuata la rigenerazione dell'energia e l'energia rigenerata, quando non può essere utilizzata da altri treni in movimento sulla linea, viene trasformata in corrente alternata a 100.000 Volta ed inviata sulle linee della Montana Power Company la quale, data l'estensione della sua rete di distribuzione, può sempre utilizzarla.

(B. S.) Il periscopio nelle cabine di segnali. (*The Railway Gazette*, 1° settembre 1916, pag. 238).

Le figure mostrano l'interno e l'esterno di una cabina di segnali di Chicago alla quale è stato applicato il periscopio per rendere visibile all'agente che vi è addetto



una porzione del binario che egli deve sorvegliare e di cui la vista gli era stata impedita dall'erezione di un grande edificio.

L'apparecchio è lungo 12 piedi (m. 3,658) e le condizioni del tratto sorvegliato sono interamente visibili all'agente, senza che questi si allontani dal banco di manovra, che è del tipo americano elettro-pneumatico, o dall'apparecchio telefonico.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Coei, 45.

Col fascicolo del 15 febbraio 1916
la *Rivista Tecnica delle Ferrovie
Italiane* ha iniziato la pubblicazione
dell'ELENCO DELLE DITTE DI
PRODUZIONE NAZIONALE
FORNITRICI DELLE PUBBLI-
CHE AMMINISTRAZIONI,
divise per qualità di prodotti

Si richiama su questa utile pubblicazione
la speciale attenzione di tutti gli interessati

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61)

OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

FILIALI } ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16
 } NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

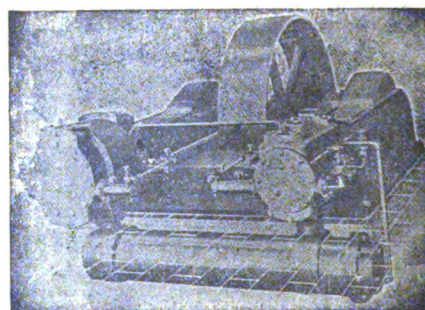
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine
 Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi

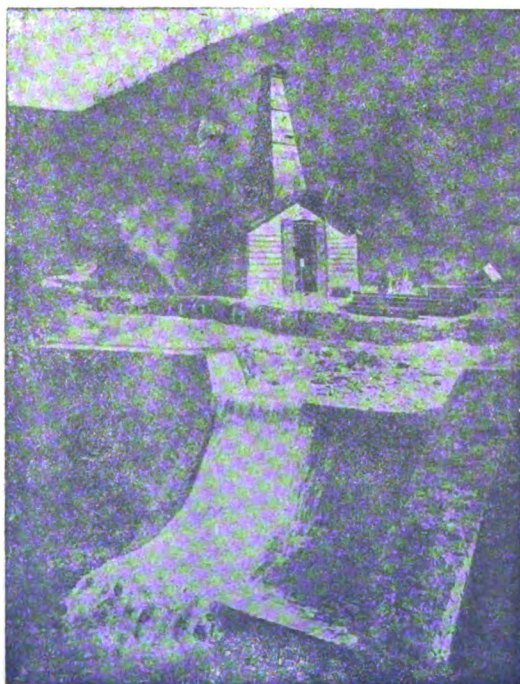


Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima
 Roma-Napoli
 2000 HP
 Compressori
 400 Perforatrici
 e
 Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE

Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

441

4414

ANNO V - VOL X - N. 5.

RIVISTA MENSILE

ROMA - 15 Novembre 1916.

Abbonamenti annuali: Pel Regno L. 25 — Per l'Estero (U. P.) L. 30 — Un fascicolo separato L. 3.

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

— Quota annuale di associazione L. 18 —

Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.

Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. E. GARNEKI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. L. GREPPI - Reggente il Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

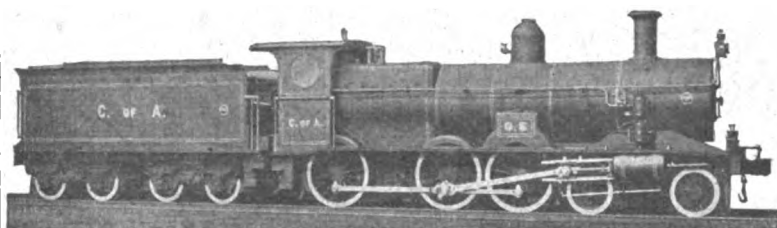
SOMMARIO

	Pag.
LA COSTITUZIONE ELETTRO-MECCANICA DEI NUOVI LOCOMOTORI TRIFASI A GRANDE VELOCITÀ 2-C-2 DELLE FERROVIE DELLO STATO ITALIANO (Redatto dagli ingegneri P. Verole e B. Marsili, per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).	213
LE RISORSE DI LIGNITE IN ITALIA (Nota redatta dall'ing. L. Maddalena, per incarico dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato).	238
LO SVILUPPO DEI FORNI ELETTRICI (Ing. A. S.).	249
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Italia	251
Il Genio Civile e i servizi di guerra — Nel Consiglio d'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato — La decadenza della Società Biella-Novara — Linea Pietrafitta-Rogliano — Ferrovia Palermo-Corleone — Ferrovie Secondarie Sicule — Ferrovia Fano-Fermignano — Decreti per l'equo trattamento — Per i servizi automobilistici.	
Estero	254
LIBRI E RIVISTE	261
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA
ROMA, Via Poli, N. 29

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico
BALDWIN-Philadelphia



LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

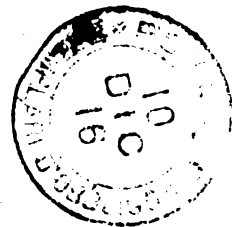
Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)
Ufficio di Londra:
34, Victoria Street. LONDRA S. W.
Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

Prendendo atto del Decreto Luogotenenziale 4 febbraio 1916, n. 93, che vieta l'introduzione nel territorio del Regno e delle sue colonie, per importazione o per transito, delle merci di produzione o di origine dell'Impero Germanico e dell'Austria-Ungheria, viene da oggi soppressa in questa Rivista ogni pubblicità di Ditte delle dette nazionalità o di loro rappresentanti.



RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

La costituzione elettro-meccanica dei nuovi locomotori trifasi a grande velocità 2-C-2 delle Ferrovie dello Stato Italiano



(Redatto dagli Ingegneri P. VEROLE e B. MARSILI per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).

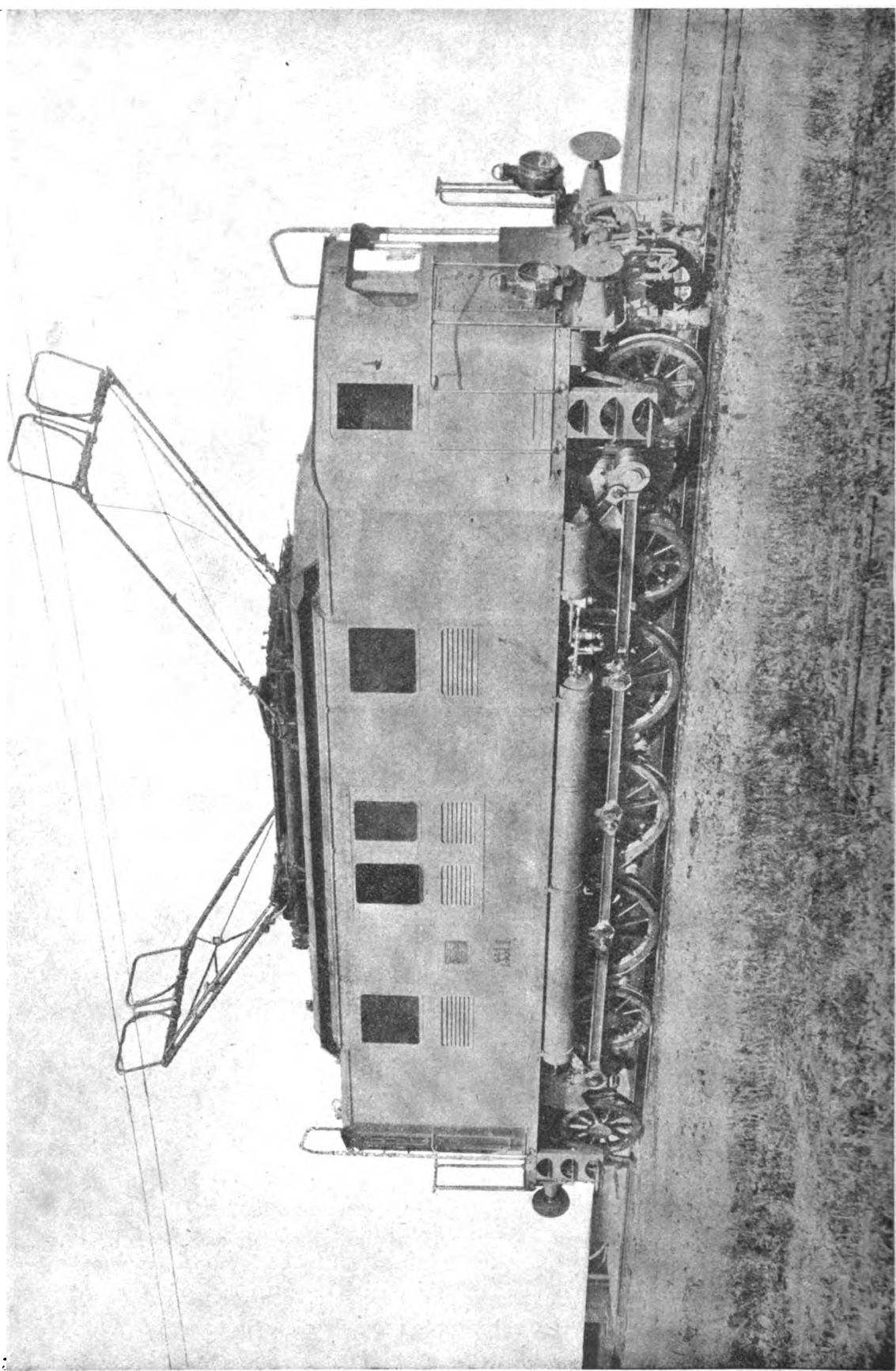
(Vedi tavole da XX a XXIX fuori testo).

È stato testè consegnato il primo dei 18 locomotori trifasi 2-C-2, destinati all'effettuazione di treni specialmente a grande velocità, su linee pianeggianti e sinuose, i quali furono ordinati al Tecnomasio Italiano Brown-Boveri e dei quali già si fece cenno nel numero del giugno 1915 di questa *Rivista*.

Daremo perciò ora una descrizione dettagliata di tali locomotori, che veggonsi in prospettiva nelle fig. 1 e 2, riservandoci di esporre in un successivo articolo i relativi risultati sperimentali e di esercizio.

Premettiamo che il programma preso a base per lo studio dei locomotori di questo tipo fu il seguente:

- tensione composta, alla linea di contatto, da 3000 a 3700 volta;
- frequenza normale della corrente, da 15 a 17 periodi al minuto secondo;
- motori di trazione, n. 2;
- peso totale massimo, tonn. 92;
- peso aderente, tonn. 49,5;
- assi accoppiati, n. 3;
- assi portanti n. 4 costituenti due carrelli comuni girevoli;
- diametro delle ruote accoppiate, mm. 1630;
- diametro delle ruote portanti, mm. 960;
- velocità di sincronismo con i cerchioni mediamente consumati, alla frequenza 16,7 e 100-75-50-37,5 km.-ora;
- sforzi di trazione alla periferia delle ruote, continuativi durante un'ora, con la frequenza di 16,7 periodi al minuto secondo e con la tensione di 3300 volta,



[Fig. 1 — Vista prospettiva laterale del locomotore.

9 tonn. alla velocità di 37,5 km.-ora, 9 tonn. alla velocità di 50 km.-ora, 9,5 tonn. alla velocità di 75 km.-ora, 6 tonn. alla velocità di 100 km.-ora;
sforzo di trazione alla periferia delle ruote (col coefficiente di aderenza

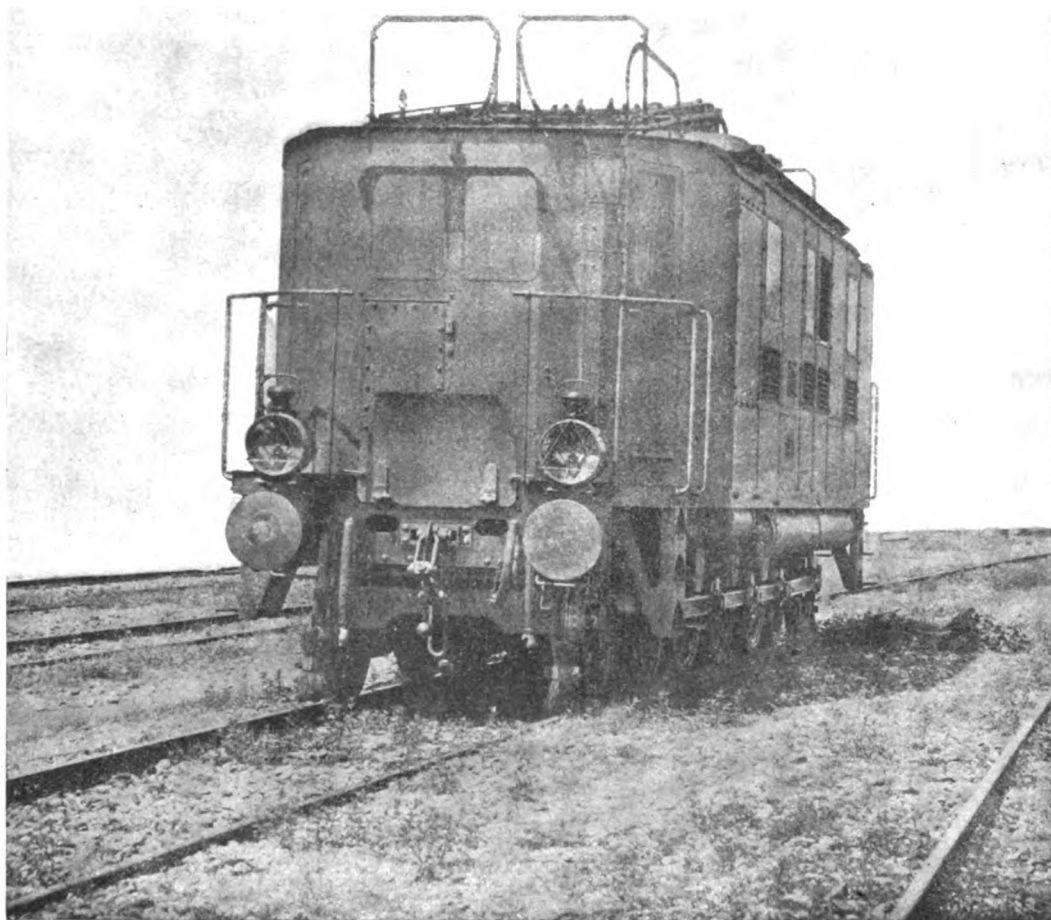


Fig. 2 — Vista prospettiva frontale del locomotore

di un quarto che è possibile di ottenere insabbiando il binario), durante gli avviamenti, circa 12 tonn.;

rendimento e fattore di potenza dei motori, in corrispondenza alle velocità di 75 e 100 km.-ora ed ai carichi normali, rispettivamente almeno 0,935 e 0,85.

Questo programma, per quanto riguarda gli sforzi alla periferia delle ruote, le velocità, i rendimenti, corrisponde a quello relativo ai locomotori polifasi 1-C-1 che furono costruiti dalla Società Italiana Westinghouse e dei quali già abbiamo discorso ampiamente in questa *Rivista*. (V. fascicoli n. 1 e 2, Luglio e Agosto 1915).

A riguardo di questo programma potrebbe essere osservato che un locomotore trifase a grande velocità, come quello di cui si discorre, sarebbe suscettibile di essere di molto semplificato se invece di quattro avesse due sole velocità di corsa.

Ciò sussiste senza dubbio, ma d'altra parte, si ebbero presenti due ordini di considerazioni, relative all'esercizio le une e di carattere tecnico, particolari al locomotore, le altre.

Quanto alle prime, esse si riassumono in questo che, comunque si scegliesse la velocità minima, considerato che la velocità massima non dovrebbe essere inferiore a 100 km.-ora, per la maggior parte delle nostre linee elettrificate e da elettrificare non si potrebbe soddisfare alle esigenze della circolazione.

E invero, in generale, le condizioni altimetriche e planimetriche di dette linee sono tali da ammettere, a seconda dei loro tratti, velocità diverse; per cui se, per esempio, si adottasse per i locomotori le velocità di corsa di 50 e di 100 km.-ora, si dovrebbero forzatamente effettuare delle percorrenze alla minore di queste due velocità, e quindi sottostare a perdite di tempo, su quei tratti di linea che ammettessero delle velocità massime superiori a 50 km.-ora ma inferiori a 100 km.-ora.

L'inconveniente sarebbe evidentemente sensibile anche adottando, ad esempio, le velocità di 75 e di 100 km.-ora, perchè in tale caso il locomotore dovrebbe essere escluso da molte linee con tratti sui quali fossero tollerate soltanto velocità inferiori a 75 km.-ora.

Di più, se i locomotori per treni diretti non ammettessero che le velocità di corsa di 75 e 100 km.-ora, non presenterebbero il vantaggio di poter funzionare in trazione multipla, come spesso occorre per rinforzi o invii, con i locomotori a cinque assi accoppiati la cui velocità di corsa è di 50 km.-ora.

Quanto alle considerazioni tecniche particolari al locomotore, è da notarsi che per ottenere col sistema trifase l'avviamento diretto dal riposo a 50 km.-ora e successivamente da 50 a 100 km.-ora si dovrebbe dissipare nel recstato una quantità di calore dell'ordine di grandezza doppio di quello corrispondente ai quattro avviamenti successivi: dal riposo a 37,5, da 37,5 a 50, da 50 a 75 ed infine da 75 a 100 km.-ora. Tale maggiore quantità di calore, specie per locomotori potenti e fermate frequenti, richiederebbe da un lato una notevole maggiore spesa nel consumo di energia e d'altra parte un più voluminoso ed ingombrante reostato, tanto più che, com'è ovvio, debbonsi prendere in considerazione, non soltanto gli avviamenti previsti dall'orario e che potrebbero, in speciali circostanze, anche non essere numerosi, ma eziandio quelli occorrenti per le manovre e per gli inevitabili arresti intempestivi.

I.

Descrizione della parte meccanica.

TELAIO E CARRELLI. — Come già si accennò, i locomotori sono a tre assi accoppiati mediani e a due carrelli comuni di estremità. Questi vennero adottati affinché i locomotori possano circolare agevolmente, a grandi velocità, su linee con curve e controcurve di minimo raggio.

Gli assi accoppiati non hanno giuoco laterale, mentre i carrelli possono spo-

starsi lateralmente di 50 mm. per parte, per modo che il passo rigido è di m. 3,600, essendo uguale a m. 1,800 la distanza fra due assi accoppiati adiacenti.

Il telaio è formato, come al solito, da due lamiere di acciaio laterali, costituenti i cosciali principali ed aventi lo spessore di 32 mm., collegate dalle due traverse di testa, nonchè da diaframmi, pure di lamiera di acciaio, verticali ed orizzontali, posti trasversalmente ed opportunamente fissati ai due cosciali mediante chiodi e chiavarde.

In modo speciale furono studiate e curate le unioni fra i cosciali e i diaframmi orizzontali posti in corrispondenza dei motori, al disotto di questi, affinchè fosse assicurata la indeformabilità delle incastellature dei motori che, come vedremo, poggiano direttamente sul telaio.

In corrispondenza del piano mediano trasversale di ciascun carrello, i due cosciali principali sono collegati da una trave speciale di acciaio fuso la cui sezione ha, all'incirca, la forma di *U* rovesciata (tavole XX e XXI).

Nel punto di mezzo di tale trave è fissata la ralla superiore del perno di rotazione del carrello, e fra le due pareti verticali della trave, alquanto in basso, trovansi uno degli alberi ausiliari facenti parte del meccanismo di trasmissione del moto e dei quali faremo cenno in seguito.

Data l'importanza della trave che non solo trasmette parte del peso del locomotore sul carrello ed assicura, in quel punto, lo scartamento dei cosciali, ma porta anche, alle sue estremità, i cuscinetti dell'albero ausiliare, lo studio e la lavorazione di essa nonchè l'esecuzione delle sue unioni ai cosciali sono state oggetto di speciale attenzione.

I carrelli, che non differiscono sostanzialmente da quelli applicati alle locomotive a vapore, hanno lo scartamento di 2 m. e ruote del diametro di 960 mm. La trave oscillante, che ha un giuoco laterale di 50 mm. per parte, è sospesa al telaio del carrello mediante quattro bielle verticali ed è ricondotta, dopo ogni oscillazione, nella sua posizione mediana da una molla a bovolo applicata esternamente ad uno dei cosciali del carrello.

La sospensione del locomotore è fatta mediante quattordici molle a balestra, una per ogni boccola: quelle dei carrelli sono indipendenti fra di loro, mentre fra le tre molle degli assi accoppiati, su ciascun lato del locomotore, trovansi due bilancieri che mantengono costantemente uniforme la distribuzione del peso sui tre assi accoppiati.

Infine tutte le boccole, tanto quelle degli assi accoppiati che quelle dei carrelli, sono provviste di spessori articolati.

MECCANISMI. — Il concetto che si volle realizzare, in questi locomotori, di disporre i motori di trazione quasi completamente nell'interno della cassa, in modo da ottenere il centro di gravità delle masse sospese il più lontano possibile dai punti di applicazione delle reazioni laterali che si esercitano sul telaio in relazione al tracciato delle linee, rese necessaria la trasmissione del movimento, dai motori alle ruote, mediante bielle motrici inclinate ed alberi ausiliari, sistema questo che, com'è noto, fu già applicato, con esito soddisfacente, ai locomotori tipo 1-C-1 a corrente continua delle Ferrovie dello Stato.

Ma, mentre sui locomotori a corrente continua, a causa del loro tipo, non si

potè portare gli assi ausiliari tanto lontani dai motori da avere un angolo fra le bielle motrici e l'orizzontale inferiore a 60° circa, in questi locomotori trifasi, data la loro lunghezza e la possibilità di disporre gli alberi ausiliari in corrispondenza dei piani di simmetria trasversali dei carrelli, tale angolo si è potuto far discendere a 33° circa.

Ciò rappresenta un notevole vantaggio poichè, com'è noto, le sollecitazioni sugli alberi ausiliari e sui loro cuscinetti sono proporzionali al seno di detto angolo.

Ciascun albero ausiliare è portato da due cuscinetti che sono, alla loro volta, fissati alle estremità della trave ad *U* più sopra accennata, e che esternamente sono foggiate a superficie sferica convessa lavorante contro pezzi a superficie sferica concava.

Tale disposizione permette, nonostante le deformazioni elastiche del telaio e gli eventuali piccoli difetti di montaggio, che gli alberi ausiliari si mantengano paralleli fra loro ed agli alberi dei motori, senza provocare sforzi anormali nelle membrature del telaio.

Il meccanismo di trasmissione del movimento si completa, su ogni lato del locomotore, con due bielle orizzontali di accoppiamento fra le manovelle delle tre sale accoppiate, e con due bielle di accoppiamento estreme che congiungono le manovelle degli alberi ausiliari a quelle dei contigui assi accoppiati, e che sono insensibilmente inclinate sull'orizzontale, essendo gli assi geometrici degli alberi ausiliari 20 mm. più in alto di quelli delle sale accoppiate.

Tutte le bielle da un medesimo lato del locomotore si trovano in uno stesso piano verticale e sono collegate fra di loro con snodi sferici per permettere i piccoli spostamenti del telaio rispetto alle sale.

FRENO. — Il freno automatico e moderabile, ad aria compressa, agisce su tutti gli assi del locomotore con un sol ceppo per ruota ed è comandato da tre cilindri: uno per ciascun carrello ed uno per i tre assi accoppiati.

I serbatoi dell'aria compressa, disposti lateralmente al telaio, sotto le sporgenze della cabina, sono in numero di due: uno di essi serve per il freno mentre l'altro contiene l'aria riservata al comando degli apparecchi elettrici.

Lo sforzo esercitato dai ceppi sui tre assi accoppiati, con una pressione media nei cilindri a freno di 3,5 kg. per cm.^2 , uguaglia il 60 % del peso aderente mentre quello sugli assi dei carrelli raggiunge solo il 35 % della pressione trasmessa dagli assi stessi sulle rotaie.

Il freno a mano, che può essere manovrato da ciascuno dei due posti di manovra del macchinista, alle estremità del locomotore, agisce soltanto sulle ruote dei tre assi accoppiati.

LANCIASABBIA. — Il locomotore è provvisto di lanciasabbia ad aria compressa del tipo Leach; l'insabbiamento del binario avviene in corrispondenza delle ruote motrici anteriori e delle ruote di mezzo, in ciascun senso di marcia.

I serbatoi per la sabbia, in numero di sei (uno per ciascuna ruota motrice), sono disposti lateralmente: i due di mezzo sotto il pavimento, quelli estremi nell'interno della cabina, sulla parte inclinata della copertura delle bielle motrici.

CASSA. — Come quella dei locomotori polifasi tipo 1-C-1 sopra accennati, la cassa di questi nuovi locomotori, dovendo contenere, oltre a tutti gli apparecchi

elettrici di comando e di regolazione ed ausiliari, anche i motori di trazione, è molto ampia ed ha all'esterno l'aspetto della cassa di una carrozza.

Essa è ad angoli smussati ed alquanto più corta del telaio per modo che alle estremità del locomotore esistono due piccoli terrazzini, sui quali si aprono le quattro porte di entrata ed ai quali fan capo le scalette di accesso, in corrispondenza delle porte.

I terrazzini medesimi permettono poi di passare dal locomotore al veicolo seguente del treno, qualora tale veicolo sia intercomunicante.

L'interno della cassa è diviso in tre ambienti: due estremi costituenti le cabine per il macchinista, alle quali si accede direttamente dalle porte e nelle quali si trovano tutti gli organi per il comando e la regolazione, ed uno centrale molto più ampio dei precedenti e contenente i motori di trazione e gli altri apparecchi elettrici (reostato, regolatori, compressori, trasformatori, ecc.).

Ciascuna delle cabine del macchinista comunica con la camera degli apparecchi per mezzo di due porte poste ai lati della parete divisoria, in corrispondenza dei passaggi laterali liberi della camera medesima.

Le due cabine hanno il cielo rivestito internamente di legno e sono provviste di quattro finestre ciascuna: due frontali e due laterali praticate sulle porte di ingresso.

La camera degli apparecchi elettrici è munita di quattro finestre su ogni lato e di quattro estreme sulle porte di comunicazione, e di otto griglie fisse, disposte sotto le finestre laterali, per la ventilazione. A questo scopo esistono anche nel tetto apposite aperture in vicinanza delle due pareti divisorie, per l'uscita dell'aria calda.

APPOGGIO DEI MOTORI DI TRAZIONE. — Come già si accennò precedentemente, i due motori di trazione sono direttamente appoggiati sulle fiancate del telaio, senza interposizione di alcun mezzo elastico.

All'uopo le due fiancate, in corrispondenza dei motori, sono rinforzate superiormente da quattro robusti pezzi in acciaio fuso aventi la sezione di *L* rovesciata, che sono applicati all'esterno del telaio e che formano con le loro ali orizzontali i piani d'appoggio dei motori (tav. XXI).

Le due calotte laterali di ciascun motore, che comprendono fra loro l'anello che porta l'avvolgimento dello statore, sono divise in due parti da un piano orizzontale passante per l'asse di rotazione del motore. Di tali mezze calotte quelle inferiori sono provviste all'esterno di opportune sporgenze a forma di trave diametrale orizzontale che posano direttamente sui piani di appoggio dei pezzi ad *L* sopra accennati e che alla loro volta, portano, nel mezzo, i due cuscinetti del rotore.

L'unione del motore al telaio è poi assicurata mediante sei grosse chiavarde per parte, fra i pezzi ad *L* attaccati al telaio e le travi delle mezze calotte inferiori, e mediante quattro cunei di registrazione disposti fra le estremità delle travi ed opportuni risalti verticali dei pezzi ad *L*.

Tanto le calotte che l'anello portante lo statore sono di acciaio fuso, e ciascun cuneo di registrazione è provvisto di quattro sporgenze verticali che abbracciano, a combaciamento perfetto, opportune appendici delle calotte e dei pezzi ad *L*, ottenendosi così un altro robusto collegamento fra le due fiancate del telaio.

II.

Descrizione dell'equipaggiamento elettrico.

GENERALITÀ. — Le quattro velocità di corsa si ottengono, con questi locomotori, ricorrendo alla disposizione in cascata o in parallelo, nonchè alla commutazione dei poli dei motori di trazione. Le velocità stesse si determinano nel modo seguente:

motori in cascata, ciascuno a 8 poli, km.-ora 37,5	} in corrispondenza alla frequenza di 16,7.
motori in cascata, ciascuno a 6 poli, km.-ora 50	
motori in parallelo, ciascuno a 8 poli, km.-ora 75	
motori in parallelo, ciascuno a 6 poli, km.-ora 100	

Nella disposizione in cascata sono collegati elettricamente fra di loro i circuiti dei rotor dei due motori.

Denominando *motore primario* quello che riceve esclusivamente nel suo statore la corrente dalla linea e *motore secondario* quello che è alimentato ora nel suo statore dalla linea, ed ora nel suo rotore dal rotore del motore primario, si può dire che, a differenza di quanto riscontrasi nel locomotore polifase 1-C-1, durante il funzionamento in cascata la parte mobile del motore secondario è quella induttrice mentre è fissa la parte indotta.

I due motori di trazione hanno, ambedue, gli avvolgimenti statorici disposti a stella quando funzionano in cascata con 6 poli per motore e quando funzionano, in parallelo, tanto con 6 che con 8 poli. Invece quando i due motori funzionano in cascata e vi si generano 8 poli, per avere nel reostato di avviamento una tensione (a rotor ancora fermi) che non superi circa 2000 volta, con un apposito commutatore si dispone a triangolo l'avvolgimento dello statore del motore secondario.

I poli si producono in numero di sei o di otto sia nello statore che nel rotore di ciascun motore, collegandone in due differenti modi le spirali, e la corrente di alimentazione è sempre trifase a differenza di quella di alimentazione dei motori di trazione degli anzidetti locomotori 1-C-1, che è ora trifase ed ora bifase.

L'equipaggiamento elettrico del tipo di locomotore che stiamo descrivendo comprende pertanto i seguenti apparecchi principali (tav. XXII):

1° due *commutatori dei poli degli statori*, i quali hanno lo scopo di commutare i collegamenti delle spirali degli statori, in modo che vi si possano ottenere, a volontà, 8 oppure 6 poli.

2° due *commutatori dei poli dei rotor*, i quali hanno, rispetto ai rotor, lo stesso scopo dei precedenti rispetto agli statori; essi fanno parte dei rotor stessi, partecipando al loro moto di rotazione;

3° un *regolatore di velocità*, il quale collega i due motori in parallelo od in cascata;

4° un *commutatore pel collegamento a stella o a triangolo*, il quale ha l'ufficio di disporre l'avvolgimento dello statore del motore secondario a stella oppure a triangolo. Con questa seconda disposizione, che si realizza in corrispondenza

della velocità di km.-ora 37,5, si ottiene che la tensione massima (all'inizio dell'avviamento), nel reostato, sia quella della linea ridotta nel rapporto $\frac{1}{\sqrt{3}}$ e cioè quella di circa 2000 volta.

L'equipaggiamento stesso comprende inoltre i seguenti altri apparecchi principali:

5° un *interruttore automatico* ed a comando per i motori di trazione;

6° un *invertitore di marcia*;

7° un *reostato di avviamento*, che è metallico;

8° un *regolatore del reostato*, col quale si regola la resistenza del reostato durante gli avviamenti;

9° un *commutatore del reostato*, col quale, disponendo di un'unica serie di tacche nell'apparecchio di comando del suddetto regolatore del reostato, si raggiunge lo scopo di avere gli adatti valori delle resistenze inserite, sia col dispositivo in cascata che con quello in parallelo.

Completano infine l'equipaggiamento elettrico i seguenti apparecchi accessori per i servizi ausiliari:

1° due trasformatori trifasi della potenza continua di 20 kva., che riducono la tensione della linea nel rapporto di 1/30, provvisti di interruttori automatici ed a comando;

2° due compressori, comandati da motori elettrici trifasi, che forniscono l'aria compressa sia per l'azionamento dei freni e sia per la manovra degli apparecchi di inserzione e di commutazione dei motori di trazione;

3° due ventilatori, i quali aspirano l'aria che già ha raffreddato i motori di trazione e la iniettano nel reostato per asportare il calore che vi è generato;

4° quattro coltelli separatori, disposti sui cavi che vengono dagli archetti di presa corrente, subito dopo i quattro ingressi nell'interno del locomotore, coltelli che hanno lo scopo di disgiungere elettricamente l'una dall'altra coppia di archetti;

5° due spirali d'impedenza, una per ogni fase aerea;

6° due scaricatori atmosferici a rulli (uno per ogni fase aerea) disposti in due cassette speciali di materiale isolante ed incombustibile;

7° due trasformatori serie, uno su ogni fase aerea, per l'alimentazione di quattro amperometri (due in ciascuna cabina);

8° due trasformatori serie per l'alimentazione di due wattometri (uno in ciascuna cabina).

Tutti gli apparecchi ad alta tensione sono chiusi mediante una chiave di blocco che serve anche per il sollevamento degli organi di presa corrente. Alcuni di tali apparecchi e cioè l'interruttore automatico principale, l'invertitore di marcia, le spirali d'impedenza, lo scaricatore, il regolatore di velocità, il regolatore ed il commutatore del reostato, i coltelli separatori, ecc., come vedesi sulla tavola XXII e sulle figure 3, 4, 5, sono riuniti in un'unica cabina situata nel centro del locomotore.

CIRCUITI DI TRAZIONE. — Dalla tavola XXIII rilevasi chiaramente che, partendo dagli ingressi delle fasi aeree nel locomotore, s'incontrano successivamente

i quattro coltelli separatori, le diramazioni per gli scaricatori atmosferici, le due spirali di impedenza, l'interruttore automatico dei motori di trazione, i primari dei trasformatori di corrente per l'alimentazione dei wattometri, e l'invertitore di marcia.

Qui le due correnti provenienti dalle fasi aeree si suddividono in due derivazioni: quelle di una fase vanno al regolatore di velocità ed all'avvolgimento del motore primario, mentre quelle dell'altra fase vanno al regolatore di velocità ed al commutatore dei poli del motore primario.

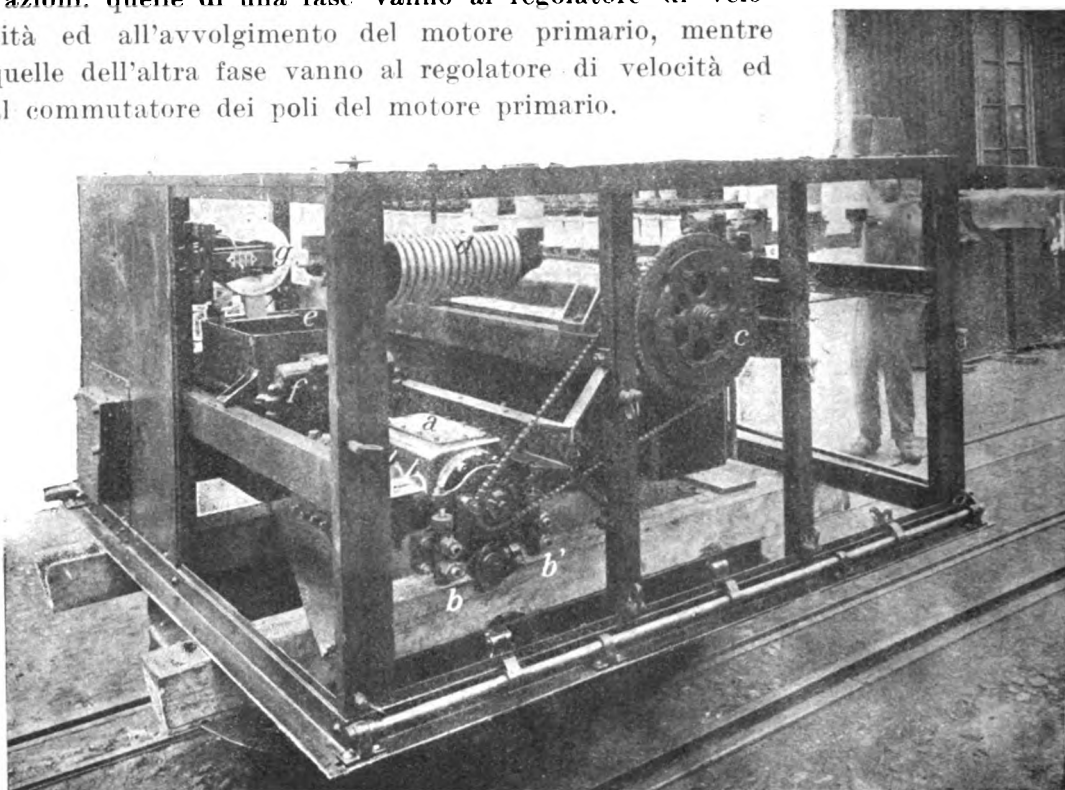


Fig. 3. Cassa centrale degli apparecchi ad alta tensione.

- a - motore ad aria a tre cilindri per il comando del regolatore del reostato
- b, b' - valvole a cassetto che stabiliscono la corrispondenza fra le posizioni del regolatore del reostato e quelle della relativa manovella del banco di manovra
- c - regolatore del reostato
- d - spirali d'impedenza
- e - Invertitore di marcia
- f - cilindri ad aria per il comando dell'invertitore di marcia
- g - trasformatori di corrente

Il regolatore di velocità dovendo, oltre che disporre i motori di trazione in cascata o in parallelo, collegare anche, durante gli avviamenti, lo statore del motore secondario oppure ambedue i rotori col reostato, è inoltre congiunto elettricamente con gli anelli dei rotori, col reostato stesso, e infine con lo statore del motore secondario.

Notiamo che quest'ultimo collegamento non è fatto direttamente, ma per mezzo del commutatore dei poli dello statore e del commutatore che dà la disposizione a stella o a triangolo, come appare dallo schema.

Occorrendoci in seguito di accennare frequentemente al regolatore di velocità, al commutatore dei poli dello statore del motore secondario ed a quello

per la disposizione a stella o a triangolo, li designeremo per brevità rispettivamente con le lettere F , P_2 e G , come sulla tavola XXIII.

L'apparecchio F (fig. 6) è costituito essenzialmente da quattro serie di contatti fissi indicati con circoletti sulla tavola XXIII, fra le quali si muove un rullo

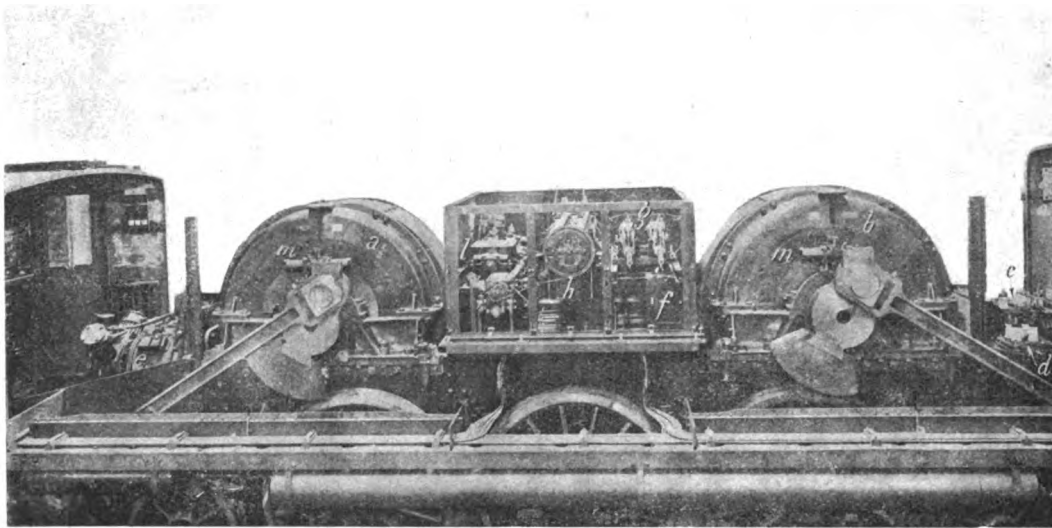


Fig. 4 — Vista interna sul fianco destro

- a - motore di trazione primario
- b - motore di trazione secondario
- c - trasformatori
- d - Interruttore di uno dei trasformatori
- e - compressori
- f - cassetta di uno scaricatore
- g - coltelli separatori
- h - regolatore del reostato
- l - luvestitore di marcia
- m - cilindri ad aria compressa per il comando dei commutatori dei poli dei rotori

che porta dei contatti mobili. Questi, sulla tavola stessa, sono rappresentati nella posizione e forma che vi assumono supponendo che il rullo vi sia sviluppato e dispostovi per modo da essere verticali le sue generatrici.

La posizione dei contatti mobili rispetto a quelli fissi, quale risulta dalla tavola XXIII, corrisponde alla disposizione in cascata dei motori di trazione, tanto ad 8 che a 6 poli. E invero con tale posizione si realizzano le connessioni rappresentate dalle fig. 5 e 6 della tavola XXIV.

Da tali figure risulta pure, ciò che già fu accennato, che nella disposizione in cascata gli avvolgimenti dello statore del motore primario sono sempre disposti a stella, mentre gli avvolgimenti dello statore del motore secondario sono disposti a triangolo nel caso di 8 poli, e a stella nel caso di 6 poli.

Per ottenere la disposizione in parallelo dei motori di trazione, si fa compiere al rullo del regolatore di velocità un quarto di giro.

Per darsi ragione del modo con cui, in seguito a questa rotazione, si raggiunge lo scopo, si immagini di spostare verso sinistra, sulla tavola XXIII, tutti

i contatti mobili della distanza che intercede tra due contatti fissi consecutivi. In tal guisa i contatti mobili che si trovavano in corrispondenza di una serie verticale di contatti fissi si trasporteranno sulla serie di contatti fissi adiacente a sinistra, all'eccezione dei contatti mobili della prima serie a sinistra che pas-

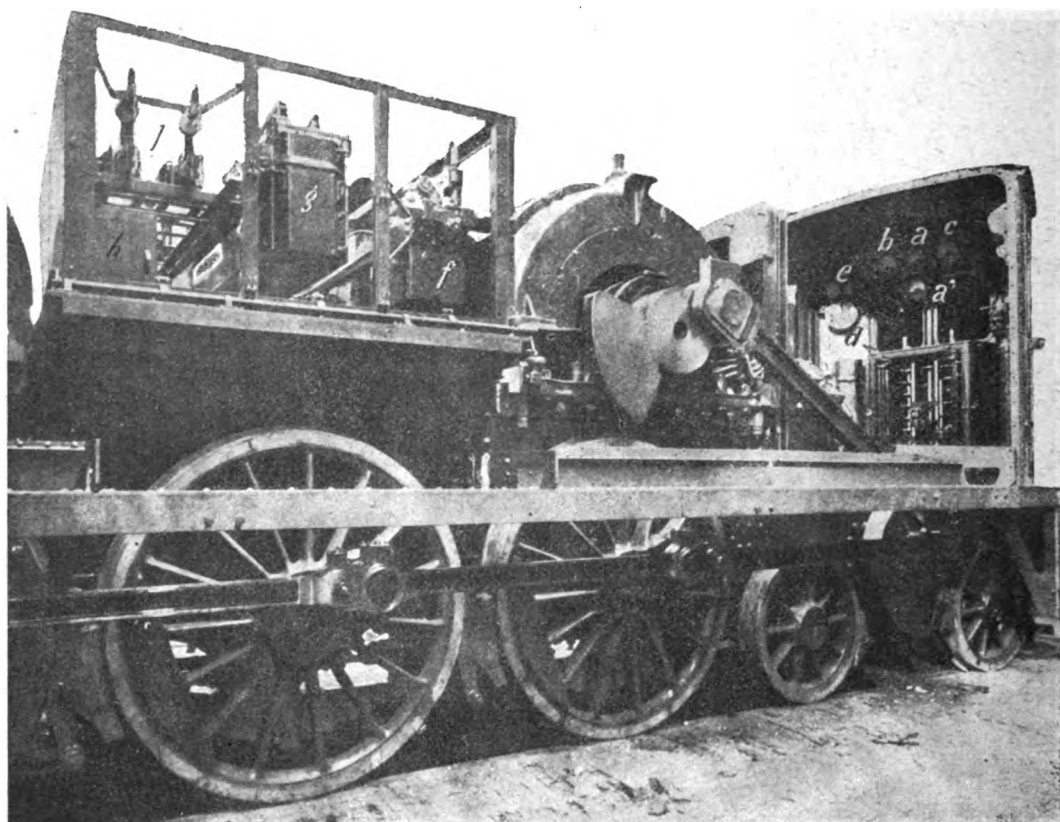


Fig. 5 — Vista interna sul fianco sinistro

- a* - amperometro del motore primario
- a'* - amperometro del motore secondario
- b* - voltmetro
- c* - wattometro
- d* - tachimetro
- e* - manometri
- f* - interruttore automatico dei motori di trazione
- g* - regolatore del reostato
- h* - cassetta di uno scaricatore
- l* - coltelli separatori

seranno sulla prima serie a destra. Si avrà così la disposizione rappresentata dalla figura 1 della tavola XXIV. Anche qui si può facilmente constatare che vengono realizzate le connessioni rappresentate dalle fig. 7 e 8 della stessa tavola XXIV.

Il collegamento dei due rotori, in corrispondenza delle due disposizioni in cascata, è fatto nel modo indicato dalle figure 5 e 6 della tavola XXIV, perchè i rotori stessi ruotino nello stesso senso.

Notiamo che quando i motori di trazione sono disposti in parallelo, l'apparecchio *F* dispone in triangolo le tre serie di resistenze del reostato, che, in

corrispondenza della disposizione in cascata, sono invece a stella. E ciò allo scopo di limitare la densità di corrente nelle resistenze durante la disposizione in parallelo.

I commutatori dei poli degli statori sono costituiti analogamente al regolatore di velocità e funzionano come questo. Sulla tavola XXIII i loro schemi sono disegnati per la disposizione ad 8 poli; per passare da questa a quella a 6 poli basterà spostare i contatti mobili nel modo esposto per il regolatore di velocità (figure 3 e 4 della tav. XXIV).

L'apparecchio *G* (fig. 7) consta di 6 contatti fissi e di una parte mobile la quale mette in comunicazione i detti contatti fissi o secondo la tavola XXIII o secondo la figura 2 della tavola XXIV. Il primo caso corrisponde alla velocità di 37,5 km.-ora e il secondo caso alle tre altre velocità di corsa.

Notiamo però che, come si può verificare seguendo lo schema, il commu-

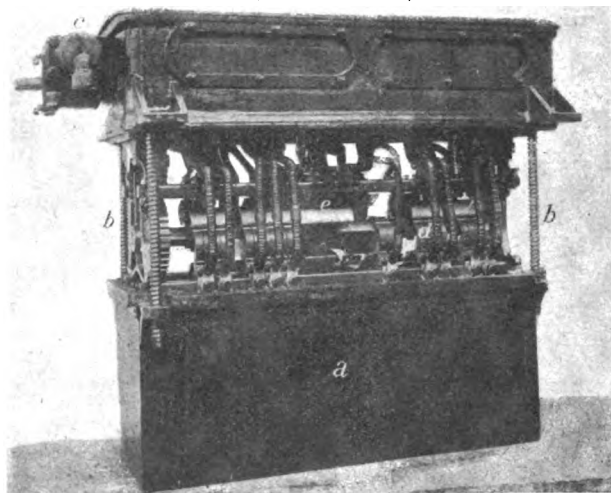


Fig. 6. — Regolatore di velocità.

- a* - cassa contenente olio
- b* - viti per innalzare ed abbassare la cassa *a*
- c* - cilindri pneumatici
- d* - contatti fissi
- e* - rullo con i contatti mobili

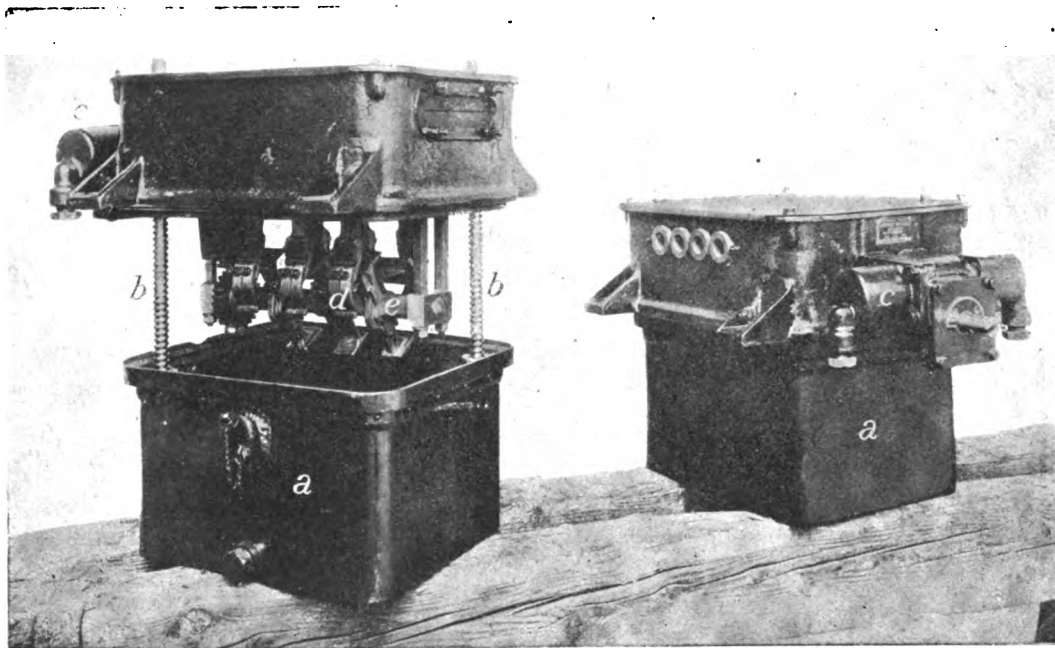


Fig. 7. — Commutatore per la disposizione a stella o a triangolo dell'avvolgimento statorico del motore secondario.

(Per il significato delle lettere vedere la leggenda della figura 6)

tatore G non è sufficiente da solo a determinare le due diverse disposizioni (a triangolo o a stella) dell'avvolgimento dello statore del motore secondario, ma che esso deve essere sussidiato sia dal commutatore P_2 e sia dal regolatore di velocità. Anzi, nel caso della velocità di 50 km.-ora, la disposizione a stella è realizzata dal solo commutatore P_2 , senza intervento dell'apparecchio G .

Il regolatore del reostato (fig. 8) è costituito essenzialmente da trenta coppie di contatti, divise in due serie e da un albero situato fra queste. L'albero è munito di trenta palmole, in corrispondenza delle trenta coppie di contatti e può assumere, rotando intorno al proprio asse, dodici differenti posizioni.

Ciascuna delle dette coppie si compone di un contatto fisso e di uno mobile; questo, che è sempre soggetto all'azione di una molla, può trovarsi aderente al primo o discosto da esso, secondochè è sollecitato o no dalla relativa palmola.

I contatti sono in comunicazione, direttamente o per mezzo del commutatore del reostato di avviamento, con le tre serie di resistenze del detto reostato per modo che portandosi a combaciare i due contatti di una coppia, viene messa in corto circuito la corrispondente sezione del reostato.

Per semplicità le trenta palmole sono rappresentate sulla tavola XXIII da trenta segmenti orizzontali disposti in corrispondenza delle trenta coppie di contatti, mentre le 12 posizioni del rullo mobile sono indicate dalle verticali punteggiate che tagliano tali segmenti.

Per rappresentarsi le connessioni che si stabiliscono quando il rullo mobile assume una determinata posizione, suppongasi che i trenta detti segmenti siano dei conduttori elettrici di resistenza nulla e che se ne determini lo spostamento in senso orizzontale in unione alle rispettive punteggiate in modo che sulle due serie di contatti mn e rs vengano a combaciare rispettivamente la verticale di sinistra e quella di destra portanti ambedue lo stesso numero d'ordine della posizione che si considera del rullo mobile.

Così per esempio, se tale posizione fosse la 2^a si dovrebbero spostare i segmenti in modo che sulle direzioni mn e rs venissero a trovarsi rispettivamente la verticale di sinistra e quella di destra indicate col numero 2, per cui risulterebbero chiuse le coppie di contatti 1^a, 10^a, 11^a di sinistra.

Per completare l'idea sommaria del regolatore del reostato, aggiungeremo che ciascuna serie di contatti fissi è suddivisa in tre gruppi uguali che sono in comunicazione rispettivamente con una delle due estremità di ciascuna delle tre serie di resistenze. I contatti mobili, invece, sono in comunicazione con le altre tre estremità delle resistenze e con i punti di suddivisione di queste direttamente o per mezzo del commutatore del reostato.

Mediante le esposte spiegazioni e seguendo lo schema è facile riconoscere quali siano le resistenze inserite in corrispondenza di ogni posizione del regolatore del reostato, sia con i motori in cascata che con i motori in parallelo.

Tali resistenze figurano nel seguente prospetto:

**RESISTENZE INSERITE IN CIRCUITO IN CORRISPONDENZA DI CIASCUNA POSIZIONE
DEL RULLO MOBILE DEL REGOLATORE DEL REOSTATO**

Posizione del rullo mobile del regolatore	RESISTENZE INSERITE											
	Prima fase				Seconda fase				Terza fase			
	Motori in cascata		Motori in parallelo		Motori in cascata		Motori in parallelo		Motori in cascata		Motori in parallelo	
	Denomina- zione delle resistenze	Valori approssimati delle resistenze in ohm	Denomina- zione delle resistenze	Valori approssimati delle resistenze in ohm	Denomina- zione delle resistenze	Valori approssimati delle resistenze in ohm	Denomina- zione delle resistenze	Valori approssimati delle resistenze in ohm	Denomina- zione delle resistenze	Valori approssimati delle resistenze in ohm	Denomina- zione delle resistenze	Valori approssimati delle resistenze in ohm
0	1a - 11a	6,209	1a - 11a	6,209	1b - 10b	6,209	1b - 10b	6,209	1c - 11c	6,209	1c - 11c	6,209
1	1a - 11a	6,209	1a - 11a	6,209	1b - 10b	6,209	1b - 10b	6,209	1c - 11c	6,209	1c - 11c	6,209
2	2a - 11a	1,909	2'a - 11a	0,644	2b - 10b	1,909	2'b - 10b	0,644	2c - 11c	1,909	2'e - 11c	0,644
3	3a - 11a	0,914	3'a - 11a	0,429	3b - 10b	0,914	3'b - 10b	0,429	3c - 11c	0,914	3'e - 11c	0,429
4	4a - 11a	0,429	4'a - 11a	0,294	4b - 10b	0,429	4'b - 10b	0,294	4c - 11c	0,429	4'e - 11c	0,294
5	5a - 11a	0,189	5a - 11a	0,189	5b - 10b	0,189	5b - 10b	0,189	5c - 11c	0,189	5e - 11c	0,189
6	6a - 11a	0,069	6'a - 11a	0,119	6b - 10b	0,069	6'b - 10b	0,119	6c - 11c	0,069	6'e - 11c	0,119
7	6a - 11a	0,069	6'a - 11a	0,119	7b - 10b	0,026	7b - 10b	0,026	6c - 11c	0,069	6'e - 11c	0,119
8	6a - 11a	0,069	6'a - 11a	0,119	7b - 10b	0,026	7b - 10b	0,026	8c - 11c	0,026	8e - 11c	0,026
9	9a - 11a	0,026	9a - 11a	0,026	7b - 10b	0,026	7b - 10b	0,026	8c - 11c	0,026	8e - 11c	0,026
10	9a - 11a	0,026	9a - 11a	0,026	.	zero	.	zero	8c - 11c	0,026	8e - 11c	0,026
11	.	zero	.	zero	.	zero	.	zero	.	zero	.	zero

Si deduce da questo prospetto che, passando dalla posizione 0 (zero) alla 1^a posizione del regolatore, nessuna variazione avviene nelle resistenze, essendo esse tanto nell'un caso che nell'altro, sia con i motori in cascata che con i motori in parallelo, tutte completamente inserite nel circuito. In effetti la 1^a posizione del rullo

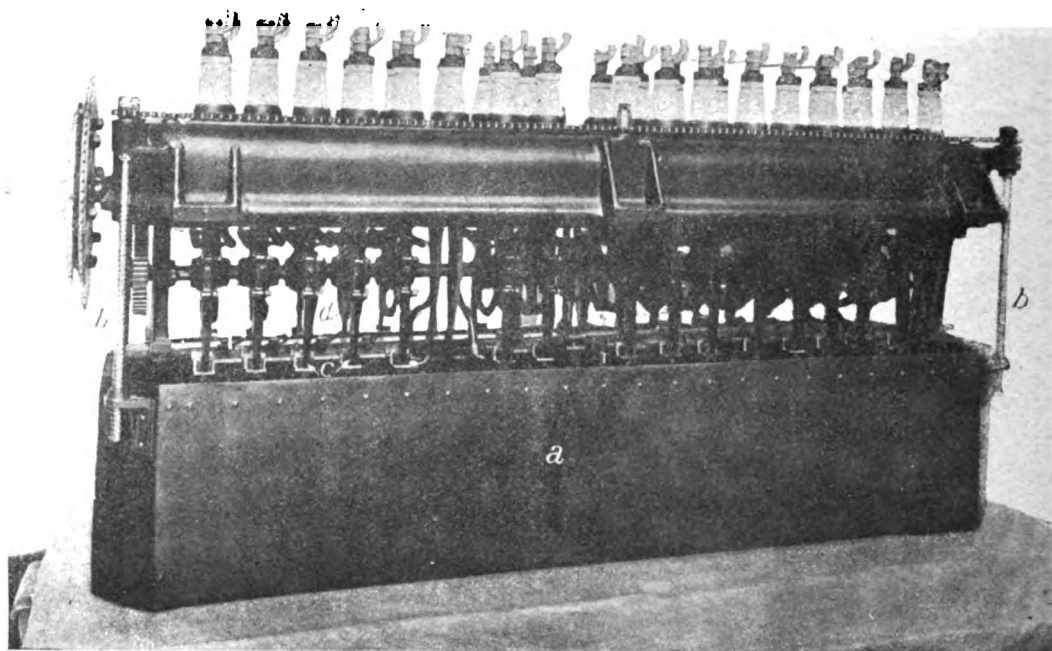


Fig. 8. — Regolatore del reostato.

- a* - cassa contenente olio
- b* - viti per innalzare ed abbassare la cassa *a*
- c* - contatti mobili
- d* - palmole per il comando dei contatti *c*

mobile del regolatore serve, come vedremo, soltanto a far chiudere l'interruttore automatico principale, comandato dal rullo stesso.

Si deduce pure dal prospetto che, in corrispondenza delle posizioni 7^a, 8^a e 10^a, delle tre resistenze, inserite rispettivamente nelle tre fasi, due sole sono eguali fra loro, mentre la terza differisce dalle due prime di un valore tale da non provocare un sensibile squilibrio nelle correnti delle tre fasi.

Si osserva in proposito che si è rinunciato ad aver sempre in ogni posizione del regolatore l'eguaglianza nel valore delle tre resistenze inserite del reostato, allo scopo di ridurre il numero delle tacche del regolatore.

Per completare l'esposizione degli apparecchi rappresentati sulla tavola XXIII, ci rimane a parlare dell'interruttore automatico principale e dell'invertitore di marcia.

Il primo di questi due apparecchi (fig. 9) interrompe, all'occorrenza, le due fasi aeree in due punti per ogni fase, ed è provvisto di due elettromagneti a massimo e di un elettromagnete a minimo, il quale ultimo ha l'ufficio di aprire automaticamente l'interruttore quando venga a mancare la tensione all'apparecchio di presa corrente del locomotore.

L'invertitore di marcia scambia, come al solito, le due fasi aeree quando

si voglia cambiare la direzione della marcia del locomotore: vedesi infatti dallo schema che le parti mobili mettono in comunicazione fra loro i due contatti fissi inferiori e, separatamente, i due contatti fissi superiori, mentre supponendo di spostare a destra le due parti mobili, verrebbero messi in comunicazione il contatto di arrivo superiore col contatto di partenza inferiore e viceversa.

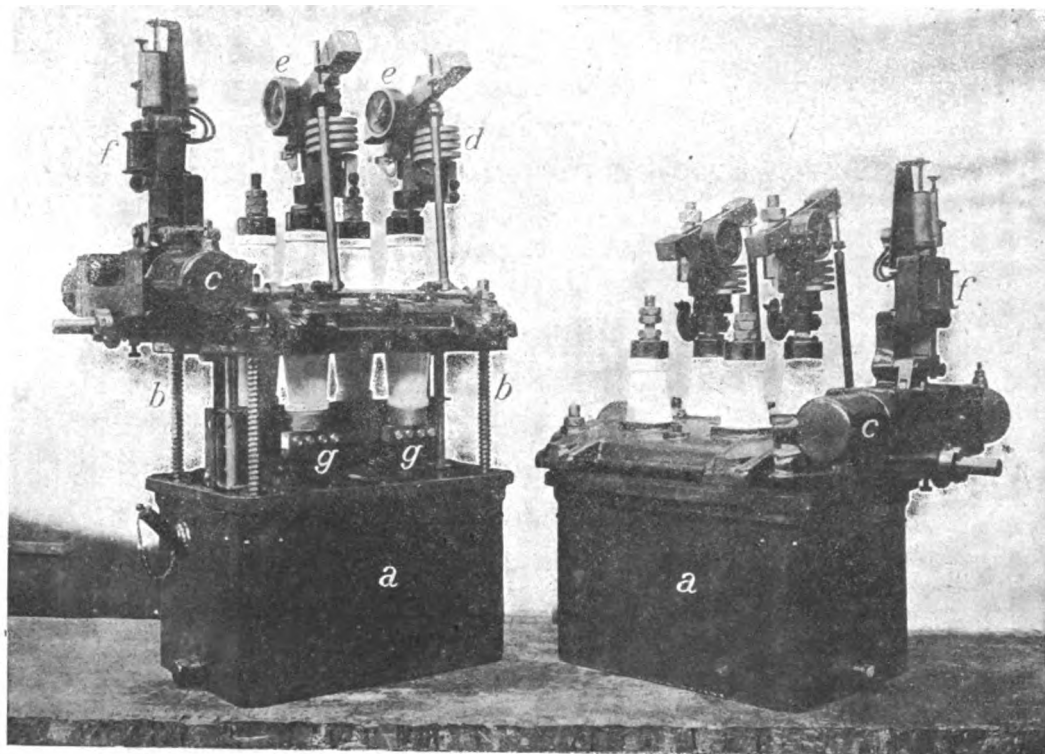


Fig. 9. — Interruttore automatico dei motori di trazione

- a - cassa contenente olio
- b - viti per innalzare ed abbassare la cassa a
- c - cilindri pneumatici
- d - spirali per lo scatto a massima
- e - apparecchi per lo scatto a tempo
- f - spirali per lo scatto a tensione minima
- g - contatti fissi

CIRCUITI DEGLI APPARECCHI AUSILIARI. — Dai conduttori provenienti dalle due fasi aeree, e precisamente a monte del loro ingresso nell'interruttore automatico principale, si staccano due derivazioni (tavola XXV) che, attraverso due interruttori automatici (fig. 10), si portano a due fasi primarie dei trasformatori trifasi per i servizi ausiliari, trasformatori che hanno la terza fase primaria collegata con la intelaiatura meccanica del locomotore.

Sei cavi, dipartentisi dai sei morsetti degli avvolgimenti secondari dei due trasformatori, si riuniscono due a due in modo da formare tre conduttori, uno per ciascuna fase.

Su due fasi secondarie di ognuno dei trasformatori sono inserite due valvole fusibili le quali, oltre che salvaguardare gli apparecchi da un eccessivo

assorbimento di corrente, permettono anche di escludere dal circuito l'avvolgimento secondario dell'uno o dell'altro dei due trasformatori.

I tre predetti conduttori arrivano ad un commutatore che permette di alimentare gli apparecchi ausiliari con i trasformatori stessi oppure con gli impianti fissi dei depositi.

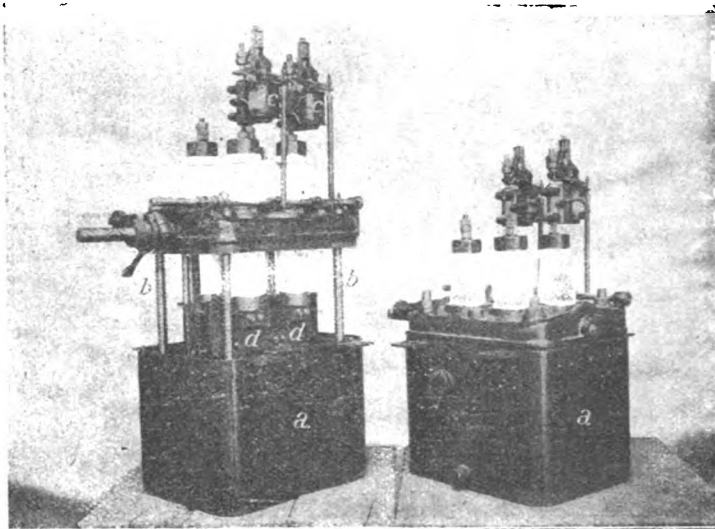


Fig. 10. — Interruttore di uno dei trasformatori.

- a - cassa contenente olio
- b - viti per l'innalzamento e l'abbassamento della cassa a
- c - spirali per lo scatto a massima
- d - contatti fissi dell'interruttore

Infine da tale commutatore partono tre conduttori che fanno capo ad una linea trifase che corre lungo il locomotore e dalla quale sono fatte le prese per i diversi apparecchi ausiliari.

Affinchè il guidatore che trovasi in cabina possa accorgersi di un eventuale scatto di uno qualsiasi degli interruttori automatici dei trasformatori, vi sono in ciascuna cabina due lampade segnalatrici ad incandescenza, alimentate dai secondari dei trasformatori. Siccome però

questi sono disposti in parallelo alimentando un'unica linea, nel circuito particolare di ognuna delle due lampade è inserito un piccolo interruttore che è comandato dall'interruttore automatico del rispettivo trasformatore, digiustachè se questo ultimo interruttore si apre, la lampada si spegne, mentre normalmente le due lampade restano accese.

Due piccoli interruttori, comandabili ciascuno con un bottone posto su ciascun banco di manovra del locomotore, permettono di aprire l'interruttore automatico principale indipendentemente dai relativi apparecchi normali di manovra.

All'uopo tali due piccoli interruttori sono normalmente chiusi ed inseriti nel circuito dell'elettromagnete a minimo dell'interruttore automatico, per cui premendo un bottone si interrompe il circuito dell'avvolgimento di tale elettromagnete e si provoca così lo scatto dell'interruttore automatico.

La presa dai punti *N* serve per i circuiti elettrici di blocco, di cui parleremo in seguito.

Due dei quattro amperometri che vedonsi sulla tavola indicano la corrente assorbita dal motore primario dalla linea, e due la corrente assorbita dal motore secondario pure dalla linea, per cui questi ultimi rimangono esclusi quando i due motori sono disposti in cascata. Ciò, del resto, risulta chiaramente dallo schema di trazione.

APPARECCHIATURA PNEUMATICA DI COMANDO. — Prima di procedere alla descrizione delle apparecchiature di comando e di blocco, conviene prendere cono-

scenza degli apparecchi contenuti nelle due cabine del macchinista e della loro disposizione (tavola XXVI).

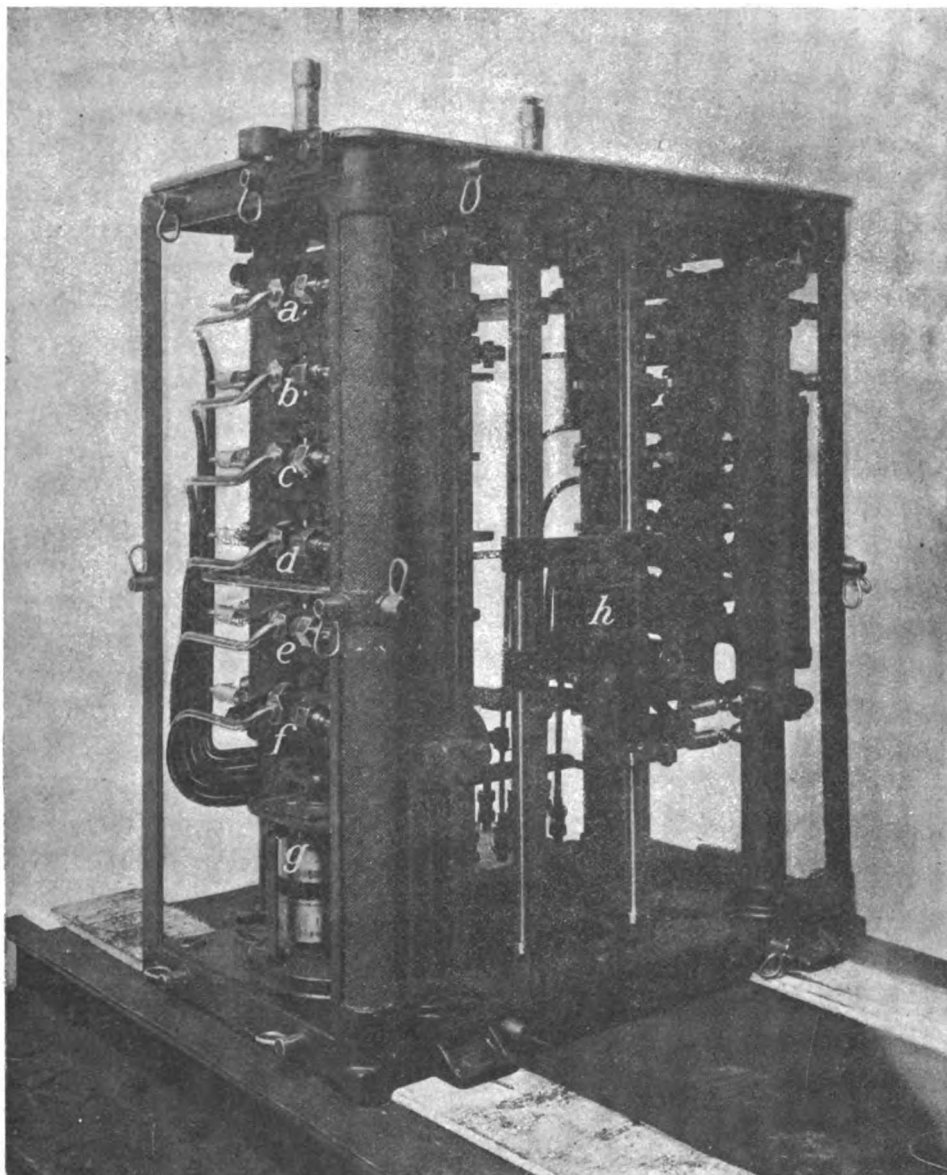


Fig. 11 — Vista anteriore del banco di manovra.

a, b, c, d, e, f, — valvole a cassetto che permettono l'accesso dell'aria compressa nei cilindri degli apparecchi di commutazione o la scaricano da essi

g — interruttore dei ventilatori dei motori di trazione e del reostato

h — elettromagnete appartenente al circuito elettrico di blocco

Verso la parte mediana di ciascuna cabina, sulla testata, è posto il banco di manovra (figg. 11 e 12) con tre manovelle: quella centrale pel comando dell'invertitore di marcia e contemporaneamente dell'interruttore dei motori dei ventilatori, quella di destra per la chiusura e l'apertura dell'interruttore automatico principale e per il comando del regolatore del reostato, ed infine quella di sinistra

pel comando contemporaneo dei commutatori dei poli, del regolatore di velocità e del commutatore per la disposizione a stella e a triangolo. L'ultima manovella, quindi, serve a stabilire la velocità del locomotore.

Sul banco di manovra, nell'angolo posteriore destro, trovasi anche il bottone per provocare lo scatto dell'interruttore automatico principale, indipendentemente dalla seconda manovella sopra accennata.

In alto, di fronte al macchinista, sono disposti un voltmetro, un wattometro e due amperometri (uno per il motore primario ed uno per il secondario) e, alquanto a destra, si ha un quadretto contenente le due lampade segnaletrici dello scatto degli interruttori dei trasformatori, e diversi interruttori e valvole.

Nella cabina anteriore trovansi pure il commutatore che permette all'occorrenza di alimentare gli apparecchi ausiliari dagli impianti fissi dei depositi e le valvole principali del circuito secondario dei trasformatori, mentre nella cabina posteriore sonvi il commutatore delle scaldiglie elettriche e le relative valvole.

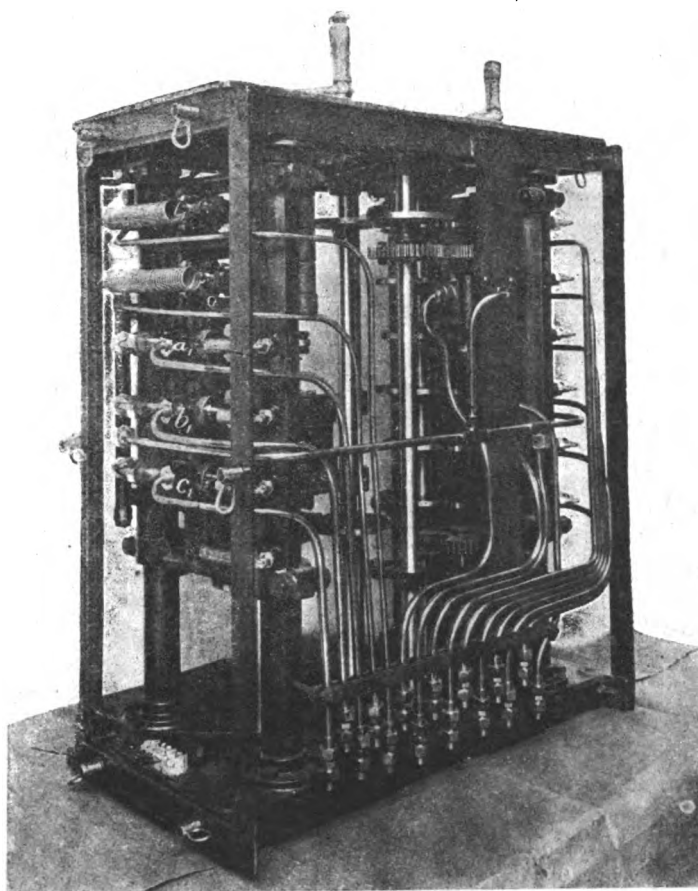


Fig. 12. — Vista posteriore del banco di manovra.

a, b, c - valvole a cassetto per la distribuzione dell'aria compressa al motore con tre cilindri che comanda il regolatore del reostato

In ciascuna delle due cabine esiste poi un rubinetto (fig. 13) che comanda il sollevamento degli archetti di presa corrente: una unica maniglia, asportabile, serve a manovrare i due rubinetti e ad aprire o chiudere le casse degli apparecchi ad alta tensione. Inoltre poichè, come vedremo, a causa del blocco esistente fra i diversi apparecchi non è possibile manovrare il regolatore del reostato se manca corrente al locomotore, così per poter provare l'apparecchiatura pneumatica di comando del regolatore stesso si introduce la maniglia dei rubinetti degli archetti in un foro esistente nella parte anteriore del banco di manovra, con che, come vedremo, si raggiunge lo scopo di sbloccare il regolatore del reostato.

Infine in ambedue le cabine trovansi il commutatore dei compressori (fig. 13) e due prese per lampade portatili.

Gli apparecchi per l'inserzione e la commutazione dei motori di trazione

(interruttore automatico, invertitore di marcia, commutatori dei poli degli statori e dei rotori, regolatore di velocità, commutatore per disposizione a stella e a triangolo) e i due apparecchi per la commutazione e la regolazione del reostato sono comandati per mezzo dell'aria compressa. Perciò ciascuno di tali apparecchi, ad eccezione del regolatore del reostato e dell'interruttore automatico (dei quali si dirà in seguito), è provvisto di due cilindri ad aria compressa posti l'uno sul prolungamento dell'altro, nei quali scorrono due stantuffi coassiali collegati fra loro.

Il regolatore del reostato è provvisto di tre cilindri, pure ad aria compressa, paralleli e adiacenti, i cui stantuffi comandano l'albero di detto regolatore mediante tre manovelle disposte a 120° l'una dall'altra.

Infine un ultimo cilindro pneumatico con relativo stantuffo serve al comando dell'interruttore automatico.

Tutti questi cilindri sono indicati sulla tavola XXVII con le stesse lettere con le quali sulle tavole XXII e XXIII sono indicati i relativi apparecchi ad alta tensione.

La distribuzione dell'aria ai diversi cilindri è generalmente fatta mediante valvole a cassetto le quali, sotto l'azione di piccole molle, stabiliscono la comunicazione dei cilindri con l'aria atmosferica, mentre a volontà del macchinista, permettono l'introduzione dell'aria compressa nei cilindri stessi. Fa eccezione soltanto la distribuzione dell'aria al cilindro dell'invertitore di marcia, la quale avviene mediante due valvole a disco, una per ciascun banco di manovra.

I locomotori sono provvisti, come si disse, di due serbatoi per l'aria compressa, uno per il freno Westinghouse e l'altro per gli apparecchi di comando e di regolazione.

Dal secondo serbatoio parte una conduttura che, diramandosi in due, porta l'aria compressa ai due rubinetti per il sollevamento degli archetti di presa della corrente ed alle valvole di comando dell'invertitore di marcia.

In una di queste diramazioni è inserito il regolatore di pressione dell'aria compressa.

Quando uno dei rubinetti degli archetti è disposto nella posizione per il sollevamento degli archetti stessi, l'aria compressa può pervenire anche alla valvola a cassetto che distribuisce l'aria al cilindro per il comando dell'interruttore automatico principale.

Osserviamo che prima di pervenire a tale valvola a cassetto l'aria attra-

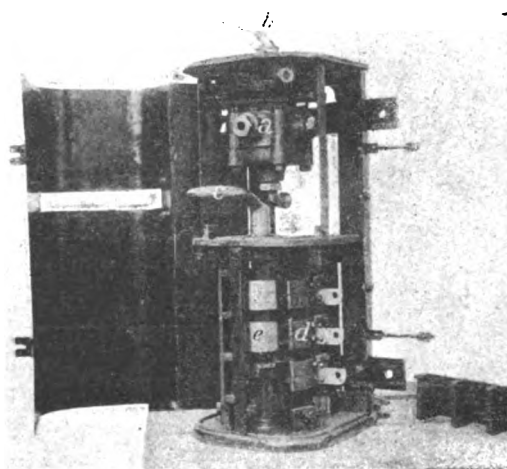


Fig. 13. — Rubinetto per il sollevamento di presa corrente e interruttore dei compressori.

- a - rubinetto per il sollevamento di presa corrente
- b - chiave asportabile per il comando del rubinetto a
- c - impugnatura per il comando dell'interruttore dei compressori
- d - contatti fissi dell'interruttore
- e - contatti mobili dell'interruttore

versa una valvola di arresto la quale, effettuandosi il comando da una delle cabine del locomotore, impedisce automaticamente all'aria stessa di portarsi nella tubazione che viene dall'altra cabina. Con ciò si diminuiscono le inevitabili piccole perdite d'aria attraverso i giunti della conduttura pneumatica.

Questa disposizione riscontrasi anche nelle tubazioni di comando di tutti gli altri apparecchi.

La manovella del banco di manovra per stabilire la velocità di corsa del locomotore è calettata su di albero verticale che porta sei palmole orizzontali; queste comandano, per mezzo di leve, sei valvole a cassetto di distribuzione dell'aria ai cilindri degli apparecchi.

Analogamente sull'albero della terza manovella a destra che serve per il comando del regolatore del reostato sono calettate tre palmole che azionano altre tre valvole a cassetto: queste distribuiscono l'aria compressa nei tre cilindri del regolatore del reostato, ai quali abbiamo sopra accennato.

È da notarsi, che per renderne più evidente la rappresentazione, i tre cilindri vennero indicati, sulla tavola XXVII, coi loro assi a 120° l'uno rispetto all'altro, ma sappiamo che effettivamente gli assi stessi si trovano in un medesimo piano orizzontale, e che sono invece le tre rispettive manovelle che hanno tra di loro il detto spostamento angolare.

L'albero del motore ad aria a tre cilindri comanda, per mezzo di una catena Galle, l'albero del rullo mobile del regolatore del reostato, con rapporto, nella trasmissione del movimento, da 4 ad 1, per modo che mentre il primo albero fa un terzo di giro il secondo fa un dodicesimo di giro.

Infine lo stesso motore comanda anche, per mezzo di ingranaggi, una palmola per azionare due valvole a cassetto che distribuiscono aria compressa in due cilindri posti nell'interno del banco di manovra.

Gli stantuffi di questi due cilindri sono collegati, come indica la tavola XXVII, con due leve munite di rulli, i quali appoggiano su due dischi con contorno ad insenature, calettati anch'essi sull'albero della manovella di comando del regolatore del reostato.

Esaminando, sulla tavola, il modo di funzionare di questi due dischi, in relazione ai movimenti di rotazione che si imprimono all'albero sul quale essi sono calettati, appare evidente che i dischi stessi hanno lo scopo di impedire che si possa portare la manovella che comanda il regolatore del reostato da una determinata posizione alla posizione successiva senza che il regolatore abbia completamente eseguito il movimento pel passaggio alla anzidetta posizione da quella anteriore.

Notiamo che l'aria compressa può pervenire alle due valvole a cassetto facenti parte del blocco meccanico ora accennato solo quando si sia portata in una delle posizioni di marcia la leva centrale di uno dei banchi di manovra. Così pure l'aria compressa non può pervenire alle valvole a cassetto di un banco di manovra e quindi non è possibile comandare da questo gli apparecchi di commutazione ed il regolatore del reostato se la relativa manovella centrale non è in posizione di marcia.

Sull'albero della manovella che comanda il regolatore del reostato oltre alle tre palmole e i due dischi sopracitati sono calettate altre due palmole.

La prima di esse insieme con una leva impedisce che si possa portare la manovella che comanda il regolatore del reostato dalla posizione 0 alla posizione 11 senza passare per tutte le tacche intermedie, col quale movimento si escluderebbe d'un colpo tutta la resistenza di avviamento inserita inizialmente in circuito, mentre consente di passare direttamente in senso inverso dalla posizione 11 alla posizione 0, il che conviene fare, a guadagno di tempo, durante gli avviamenti, considerato che per passare da una velocità alla successiva occorre innanzi tutto di riportare la leva alla posizione *zero*, allo scopo di disinserire i motori.

La seconda palmola insieme con un disco dentato, solidale (per mezzo di un albero intermedio e di una coppia di ingranaggi) con l'albero della manovella che comanda i commutatori, raggiunge lo scopo di impedire che si possa muovere questa manovella quando quella del regolatore del reostato non occupa la posizione *zero*.

Notiamo pure infine il dispositivo il quale non permette di spostare la manovella dei commutatori dalla sua posizione di riposo, se non è posta la maniglia che comanda l'invertitore in una posizione di marcia, come pure se la prima manovella è in posizione di marcia non consente di riportare a zero la manovella dell'invertitore.

CIRCUITI DI BLOCCO. — In base a quanto si è esposto sarebbe possibile la chiusura dell'interruttore principale anche se corrispondentemente alle manovre antecedenti delle manovelle di comando degli apparecchi di commutazione e dell'invertitore non si fossero prodotti in modo completo i movimenti dei rispettivi organi girevoli.

Per evitare tale inconveniente si è adottato un circuito elettrico di blocco, disposto in derivazione sul secondario dei trasformatori per i servizi accessori e comprendente alcuni contatti applicati a tutti gli apparecchi di commutazione ed all'invertitore.

Nel circuito sono pure inseriti, per ciascun banco di manovra, un elettromagnete e due piccoli regolatori comandati rispettivamente dalla manovella centrale e da quella di sinistra.

Il circuito è tale che la continuità di esso si verifica solo quando, essendosi disposte per la marcia queste due manovelle, gli organi mobili degli apparecchi comandati da esse abbiano realmente assunte le posizioni prestabilite.

D'altra parte appare chiaramente dalla tavola XXVII che solo quando l'avvolgimento dell'elettromagnete è percorso da corrente, è possibile spostare dalla posizione di riposo la manovella di destra, e quindi chiudere l'interruttore.

Dato ciò è evidente che non sarebbe possibile (come è necessario durante la revisione del locomotore) provare il funzionamento semplicemente meccanico dell'interruttore e del regolatore del reostato nonchè quello dei relativi organi pneumatici, senza dare tensione al locomotore.

Perciò mediante la chiave dei robinetti di comando dell'apparecchio di presa corrente è possibile liberare, come si vede sulla tavola, la manovella di destra dall'azione dell'elettromagnete.

MOTORI DI TRAZIONE. — La costituzione generale dei motori di trazione risulta dalla tavola XXVIII.

Tanto la carcassa dello statore che la puleggia del rotore sono di acciaio fuso e portano i nuclei costituiti da lamierini di ferro dolce.

Gli avvolgimenti, sia dello statore che del rotore, del solito tipo a tamburo, sono disposti in scanalature semi aperte.

Ogni statore ha lo stesso numero di scanalature del rispettivo rotore, però quelle del rotore sono inclinate rispetto a quelle dello statore affinchè non possa mai avvenire la diretta corrispondenza delle une colle altre e la conseguente mancanza di coppia all'avviamento.

Sulla tavola vedesi anche rappresentato il commutatore dei poli del rotore.

Esso è costituito essenzialmente da tre serie di contatti applicati su una testata del rotore medesimo, nonchè da una serie di piastrine le quali, assumendo due posizioni, possono mettere in comunicazione la serie centrale degli anzidetti contatti coll'una o coll'altra delle altre due serie di contatti.

Le piastrine sono portate, con l'intermezzo di opportuni pezzi isolanti, da un manicotto di acciaio infilato sull'albero del rotore e trattenuto da una chiavetta che, mentre gli consente di spostarsi lungo l'albero medesimo, lo obbliga a girare con questo.

Una forcella che abbraccia una scanalatura periferica del detto manicotto, essendo girevole intorno ad un perno inferiore, può spostare in un senso o nell'altro il manicotto stesso, nella direzione del suo albero, per fargli assumere le posizioni corrispondenti a 6 o a 8 poli. Le due rotelle folli applicate alla forchetta hanno lo scopo di ridurre l'attrito fra la forcella e il mozzo.

Infine la detta forcella viene comandata da un cilindro ad aria compressa, posto superiormente, per mezzo di una biella, di un ingranaggio e di un'asta dentata.

Il motore è chiuso quasi completamente: non vi sono che due aperture semicircolari nelle mezze calotte superiori per l'ispezione delle spazzole e degli organi più importanti del commutatore, aperture che sono però in parte chiuse da due lamierini smontabili. Attraverso i vani lasciati dai lamierini, verso l'asse del motore, entra l'aria di ventilazione aspirata dal ventilatore per mezzo di un canale periferico praticato nella carcassa dello statore.

COMMUTATORI DEI POLI DEGLI STATORI, REGOLATORE DI VELOCITÀ, ECC. — Ad eccezione dei commutatori dei poli dei rotori, tutti gli altri apparecchi di commutazione ai quali abbiamo accennato (commutatori poli statori, regolatore di velocità, commutatore per disposizione a stella o a triangolo, commutatore del reostato) hanno tutti una costituzione analoga. Per dare un'idea esatta di tale costituzione, riportiamo sulla tavola XXIX la rappresentazione di uno dei commutatori dei poli degli statori.

È da notarsi che le parti sotto corrente dell'apparecchio sono immerse in olio, contenuto in una cassa di lamiera di ferro. Questa, per le necessarie revisioni, può essere abbassata e successivamente rimessa a posto mediante quattro chiodi applicate alla cassa e quattro viti, girevoli intorno ai propri assi e calettate agli angoli della incastellatura del commutatore.

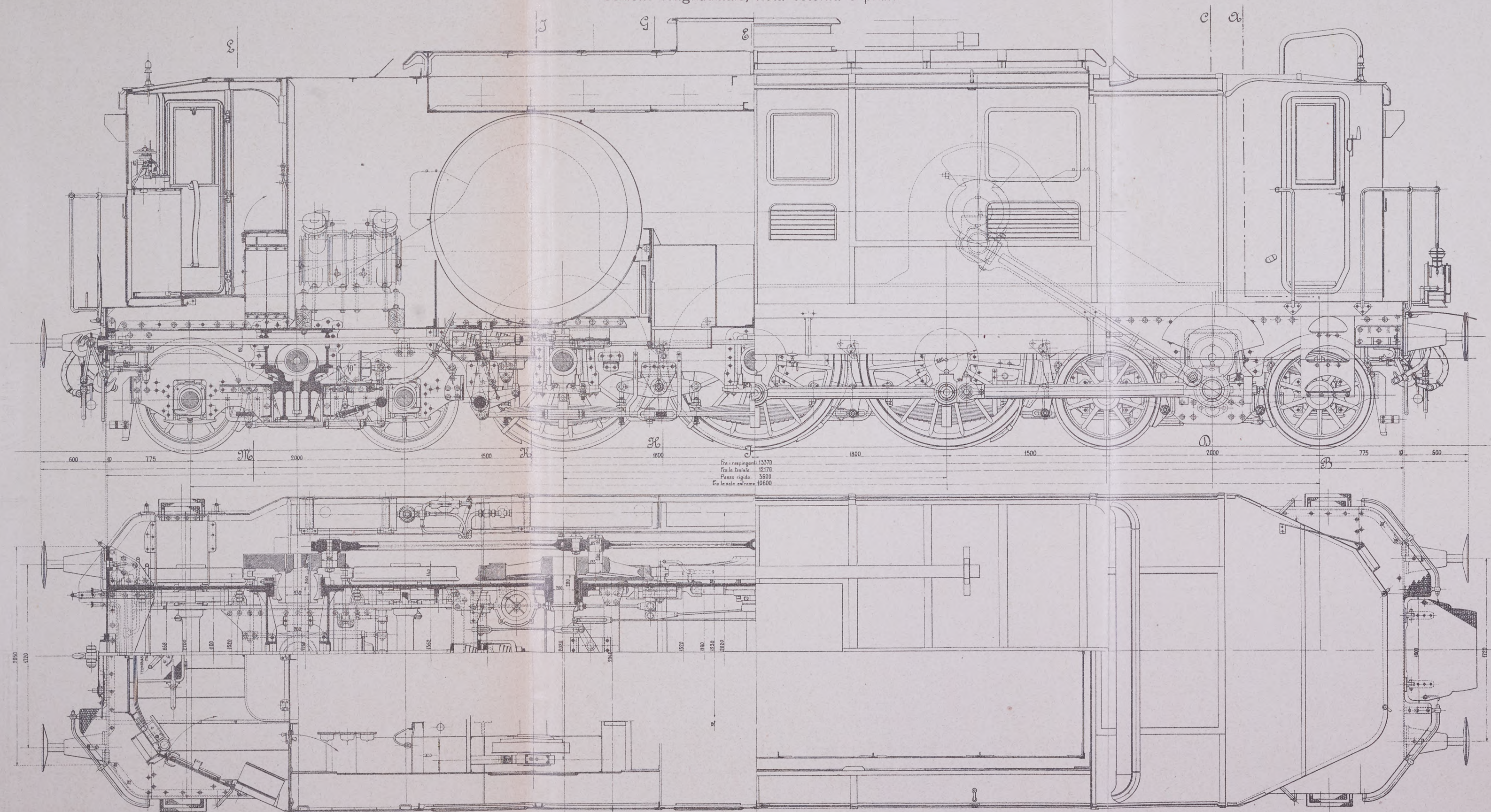
Per mezzo di una trasmissione a catena le quattro viti si manovrano simultaneamente, comandando, a mano, una sola di esse.

Mediante analogo dispositivo sono pure immersi in olio il regolatore di velo-

LOCOMOTORI TRIFASI A GRANDE VELOCITÀ 2-C-2

INSIEME DELLA PARTE MECCANICA

Sezione longitudinale, vista esterna e piante



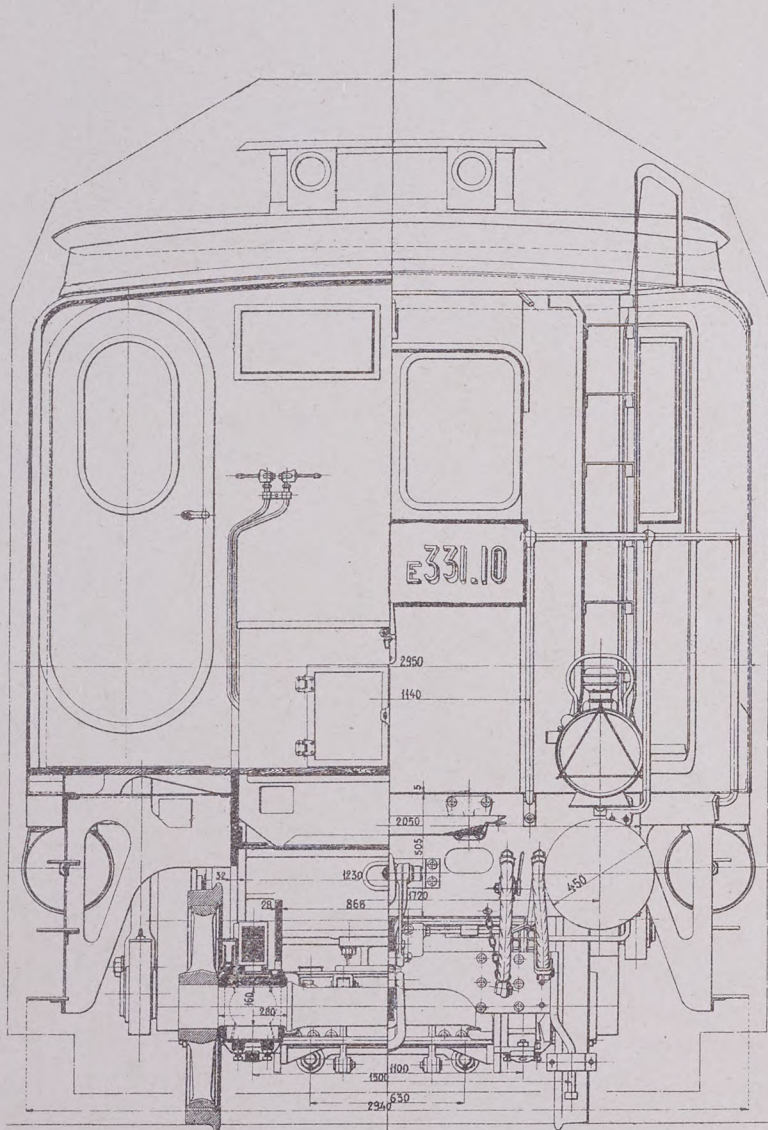
LOCOMOTORI TRIFASI A GRANDE VELOCITÀ 2-C-2

INSIEME DELLA PARTE MECCANICA

Vista esterna anteriore e sezioni trasversali

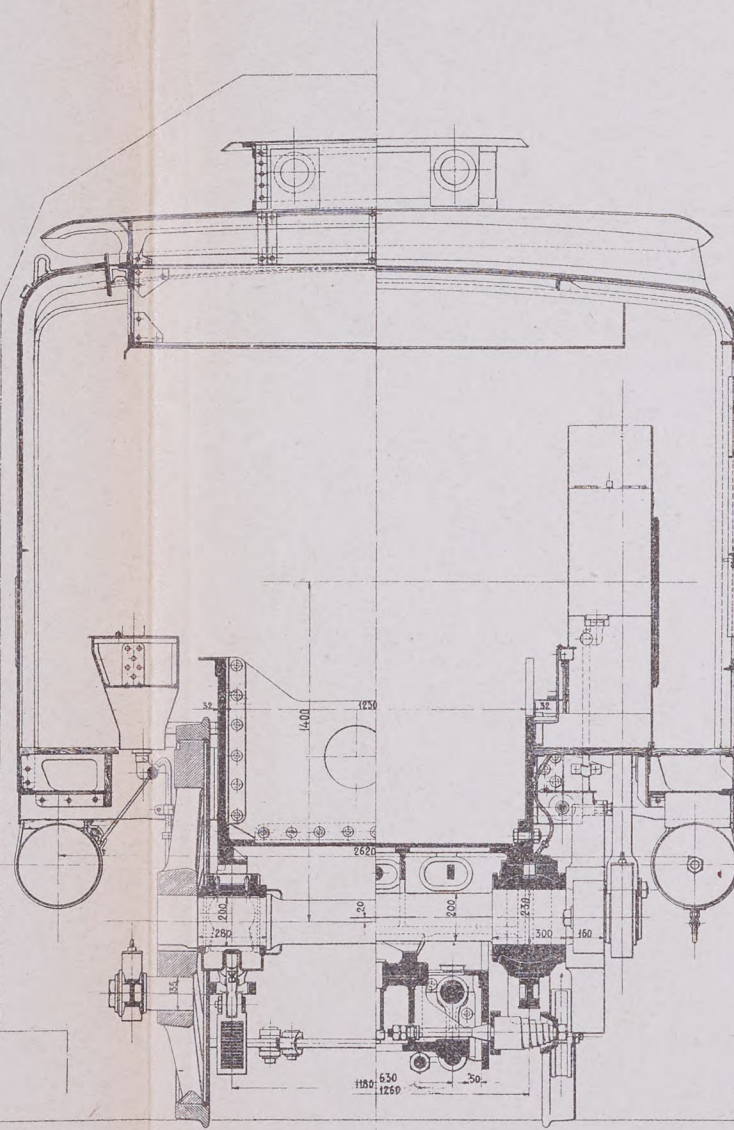
Sezione A B

Vista esterna anteriore



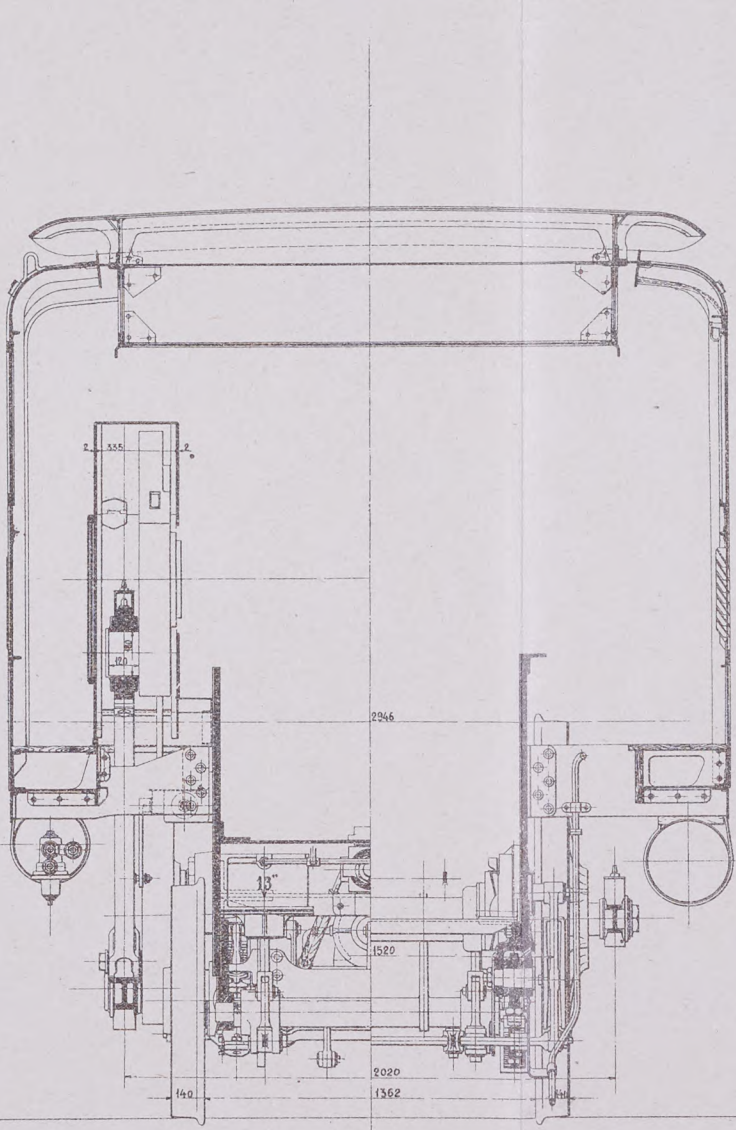
Sezione E F

Sezione C D

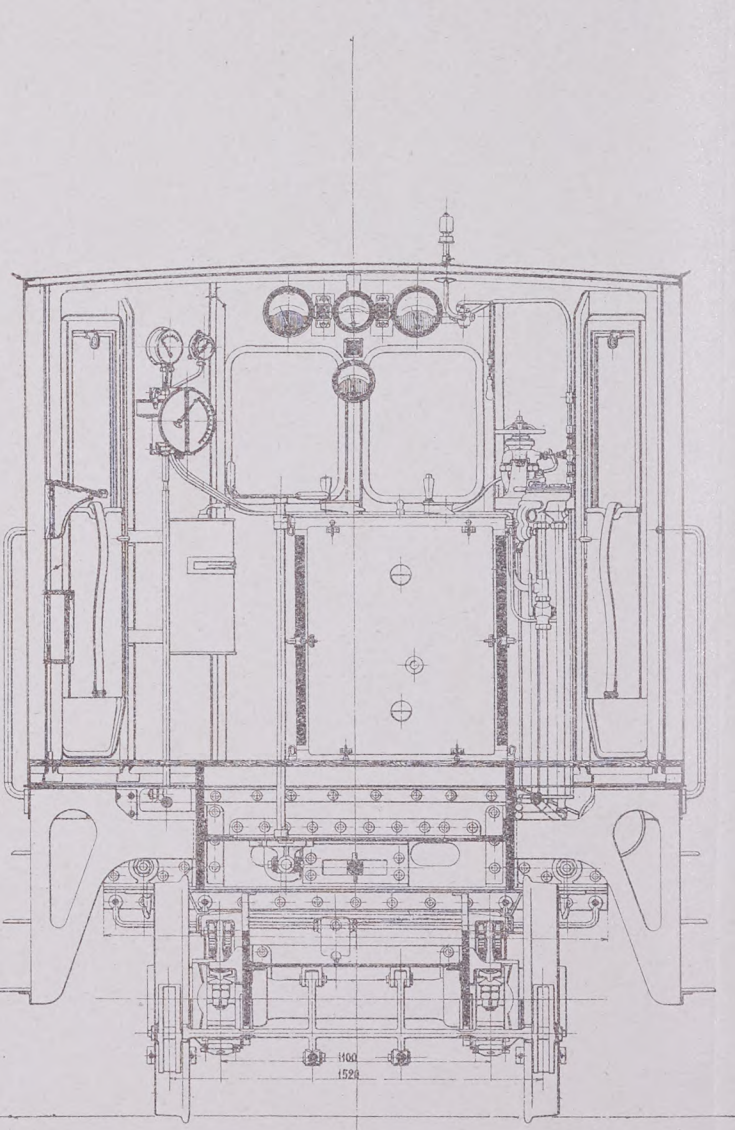


Sezione I K

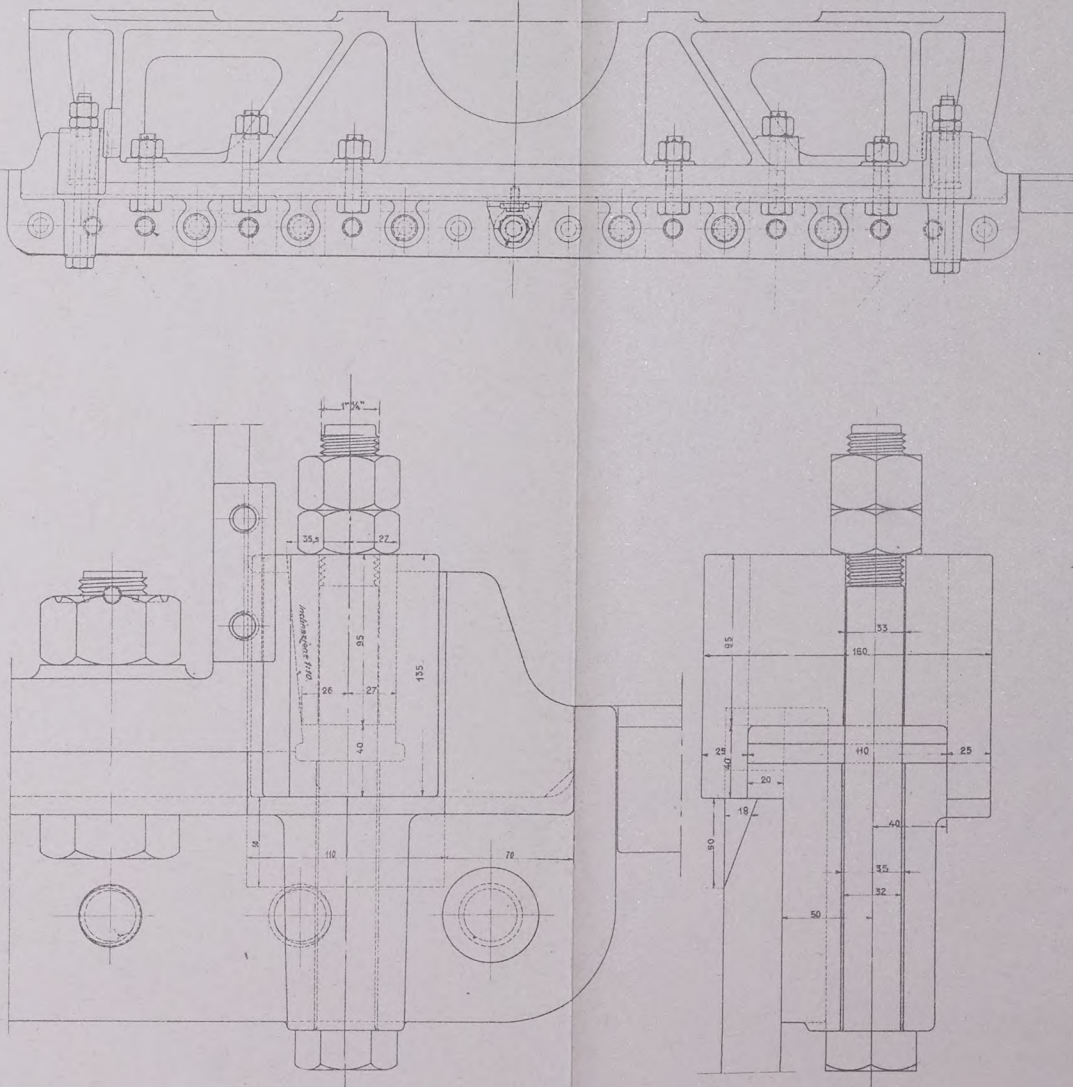
Sezione G H



Sezione L M



APPOGGIO DEI MOTORI DI TRAZIONE

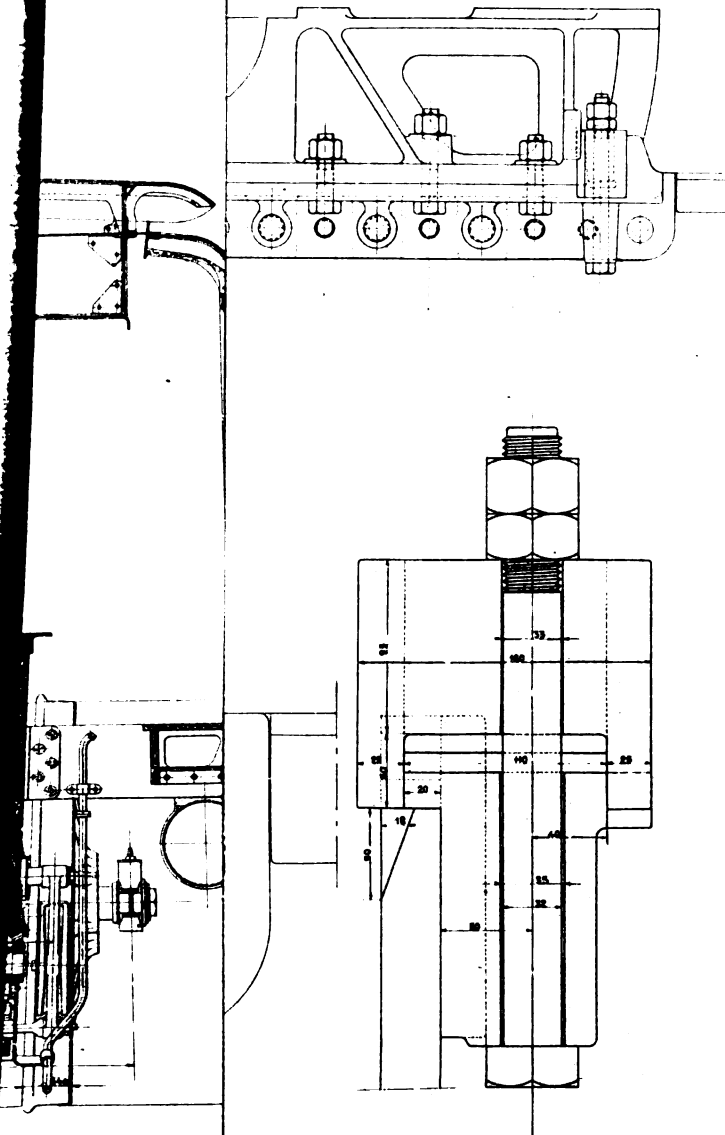


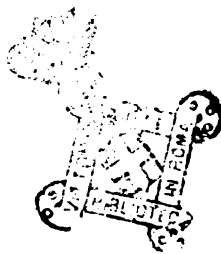
A GRA

A PARTE

teriore e sez **RI DI TRAZIONE**

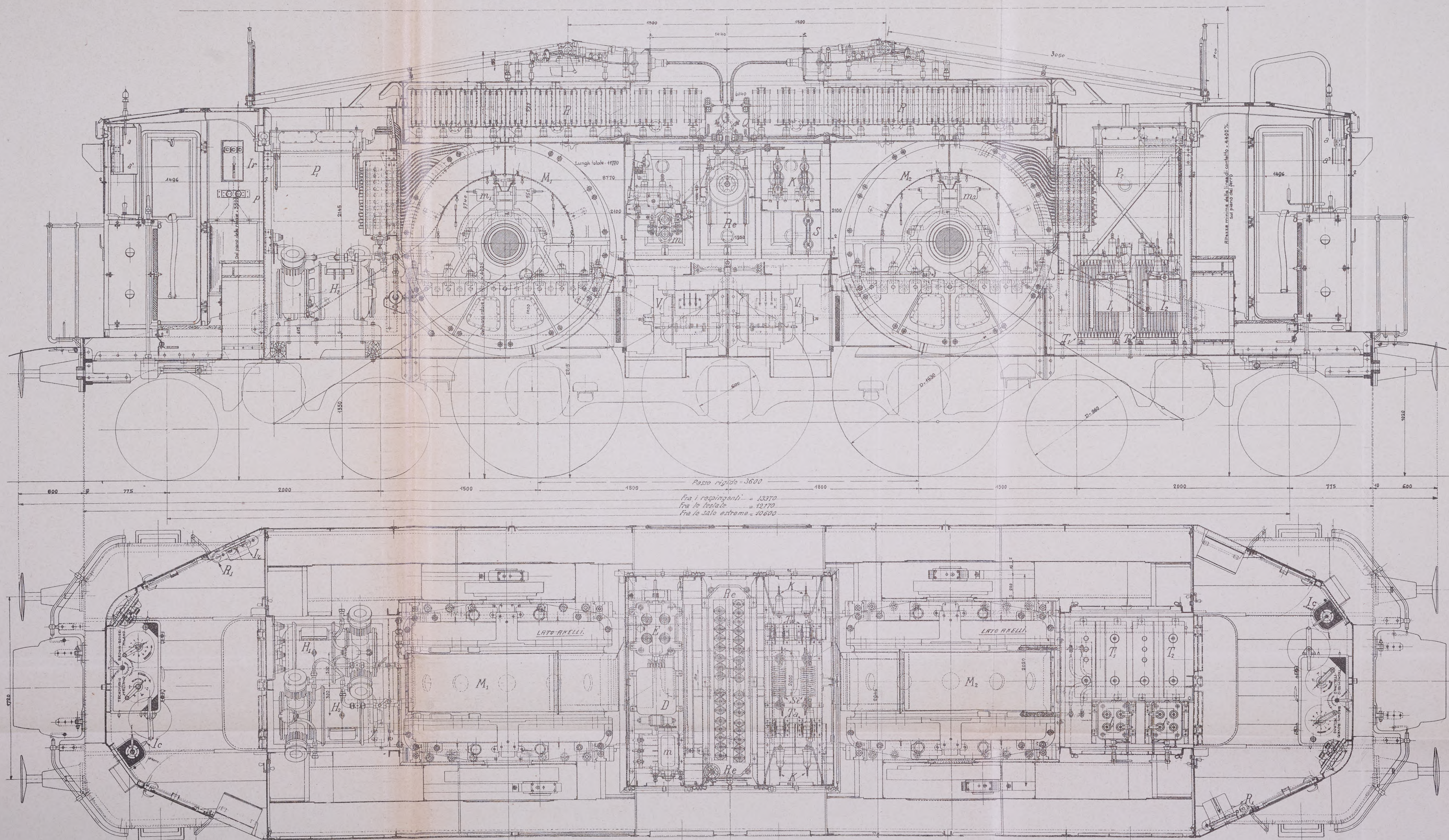
e GH





LOCOMOTORI TRIFASI A GRANDE VELOCITÀ 2-C-2

DISPOSIZIONI DEGLI APPARECCHI ELETTRICI NELL'INTERNO DEL LOCOMOTORE

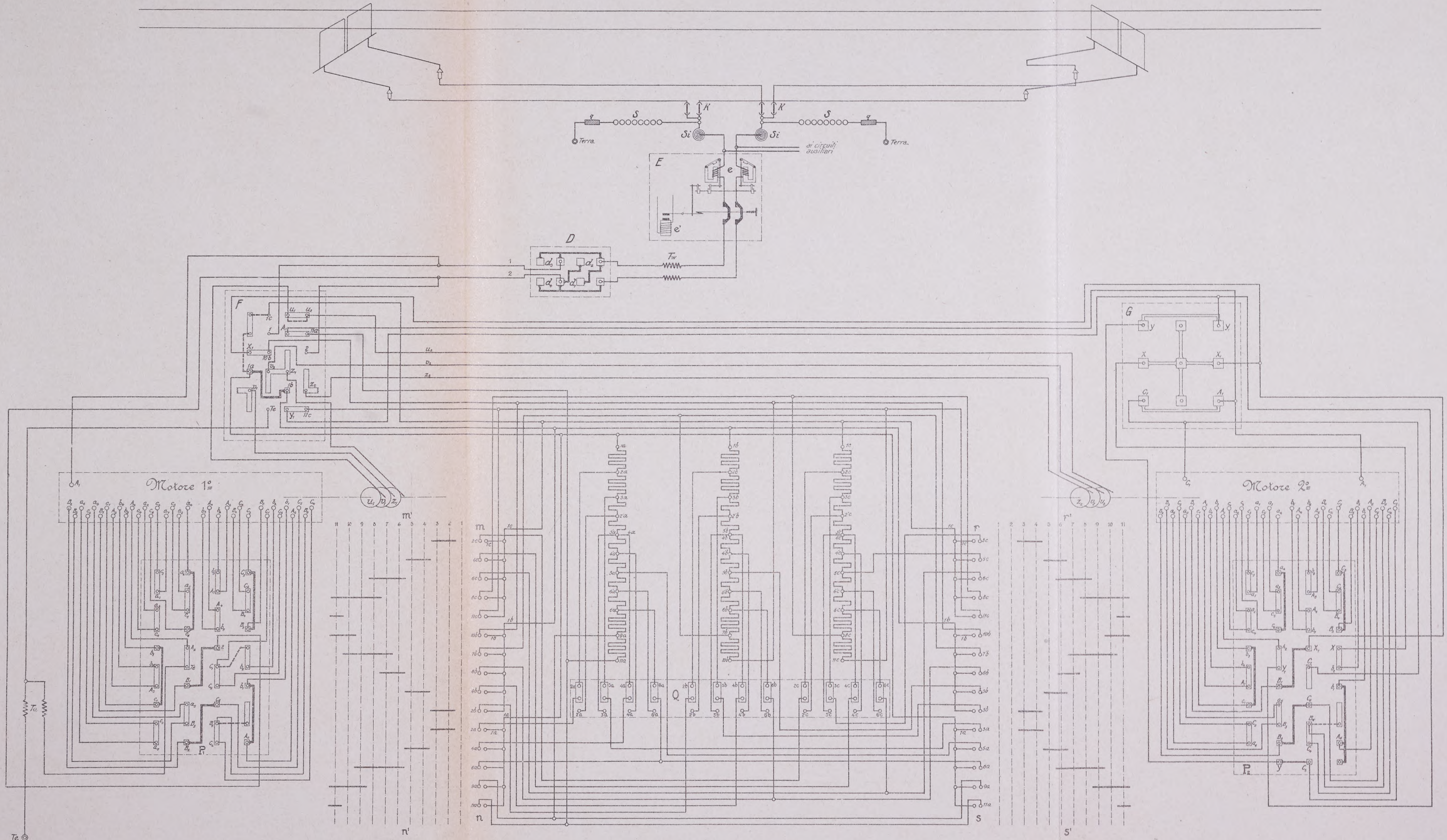


LEGGENDA

- a, a' - Amperometri per il motore primario.
a', a' - Amperometri per il motore secondario.
D - Invertitore di marcia.
E - Interruttore automatico dei motori di trazione.
H₁, H₂ - Compressori d'aria.
I₁, I₂ - Interruttori automatici dei trasformatori per i servizi ausiliari.
Ic, Ic - Interruttori dei compressori.
Ir - Interruttore degli apparecchi di riscaldamento delle cabine.
K, K - Coltelli separatori.
M₁ - Motore di trazione primario.
M₂ - Motore di trazione secondario.
m - Motore ad aria a tre cilindri per il comando del regolatore del reostato.
m₁, m₂ - Cilindri ad aria per il comando dei commutatori dei poli dei rotori.
P₁ - Commutatore dei poli dello statore del motore primario.
P₂ - Commutatore dei poli dello statore del motore secondario.
p - Prese di corrente per lampade portatili.
Q - Commutatore del reostato.
R - Reostato di avviamento.
R₁, R₁ - Apparecchi elettrici di riscaldamento.
Re - Regolatore del reostato.
S - Scaricatori atmosferici.
Si - Spirali d'impedenza.
T₁, T₂ - Trasformatori per i servizi accessori.
Ta - Trasformatori di corrente per gli amperometri.
Tw - Trasformatori di corrente per i wattometri.
V₁, V₂ - Ventilatori dei motori di trazione e del reostato.

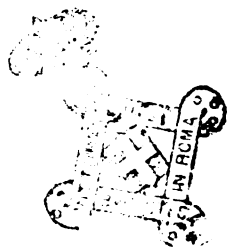


LOCOMOTORI TRIFASI A GRANDE VELOCITÀ 2-C-2
SCHEMA DI TRAZIONE



LEGGENDA

- $A_1 + A_8$
 $a_1 + a_8$
 $B_1 + B_8$
 $b_1 + b_8$
 $C_1 + C_8$
 $c_1 + c_8$ } Estremità libere degli avvolgimenti statorici dei motori di trazione.
- D - Invertitore di marcia.
- d_1, d_2, d_3, d_4 - Contatti mobili dell'invertitore.
- E - Interruttore automatico dei motori di trazione.
- e - Spirali per lo scatto ad intensità massima dell'interruttore E.
- e' - Spirale per lo scatto a tensione minima dell'interruttore E.
- F - Regolatore di velocità.
- G - Commutatore per la disposizione a stella o a triangolo.
- K, K - Coltelli separatori degli archetti di presa corrente.
- m, n
 r, s } Contatti fissi del regolatore del reostato.
- m', n'
 r', s' } Contatti fissi mobili del regolatore del reostato.
- P₁ - Commutatore dei poli dello statore del motore primario.
- P₂ - Commutatore dei poli dello statore del motore secondario.
- Q - Commutatore del reostato.
- q, q - Resistenze di carbone in serie con gli scaricatori atmosferici.
- S, S - Scaricatori atmosferici a rulli.
- Si, Si - Spirali d'impedenza.
- Ta - Avvolgimenti primari dei trasformatori di corrente per gli amperometri.
- Tw - Avvolgimenti primari dei trasformatori di corrente per i wattometri.
- Te - Terra.
- u_1, v_1, z_1 - Anelli di contatto del rotore del motore primario.
- u_2, v_2, z_2 - Anelli di contatto del rotore del motore secondario.
- X, X₁, Y, Y₁ - Contatti fissi complementari per il collegamento del motore secondario col regolatore F e col commutatore G.
- 1, 2 - Fasi aeree.
- $1a \div 11a$
 $1b \div 10b$
 $1c \div 11c$ } Reostato di avviamento.



LOCOMOTORI TRIFASI A GRANDE VELOCITÀ 2-C-2

Rappresentazione schematica del regolatore di velocità, del commutatore per la disposizione a stella o a triangolo e dei commutatori dei poli degli statori, in corrispondenza alla velocità di 100 Km. - ora.

Fig. 1

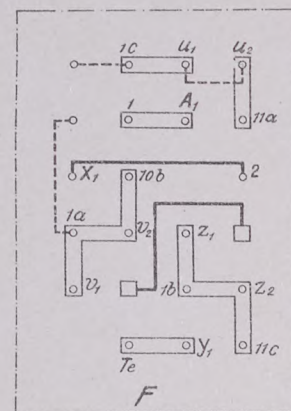


Fig. 2

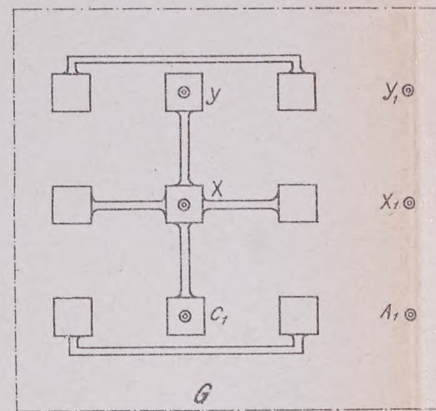


Fig. 3

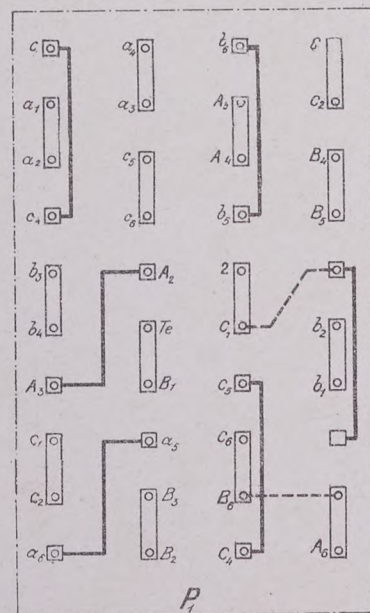
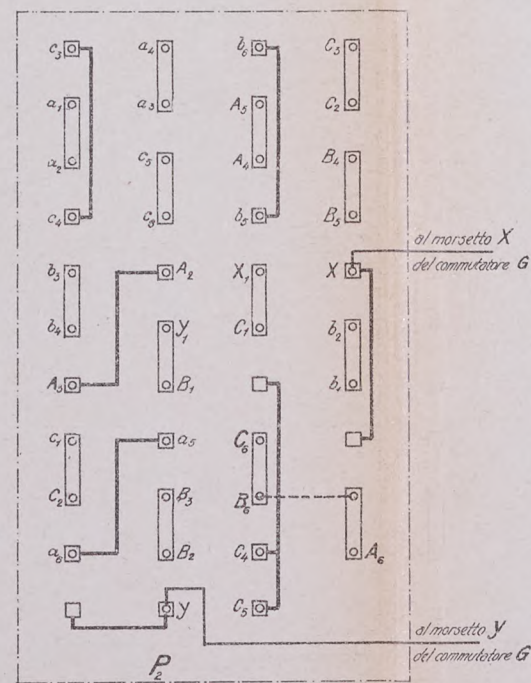
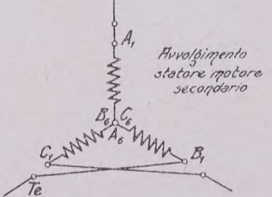
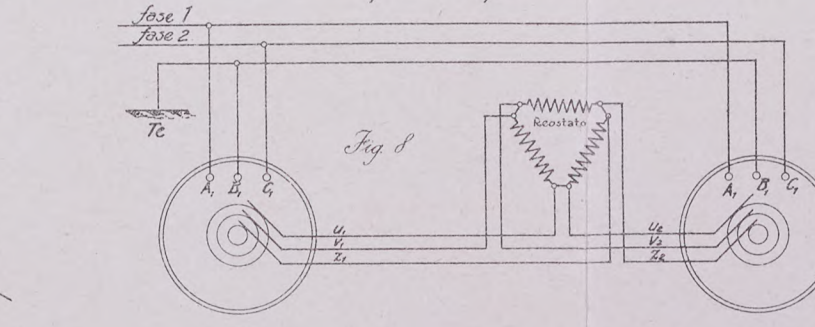
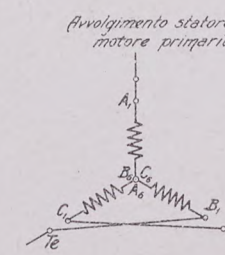
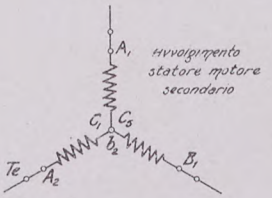
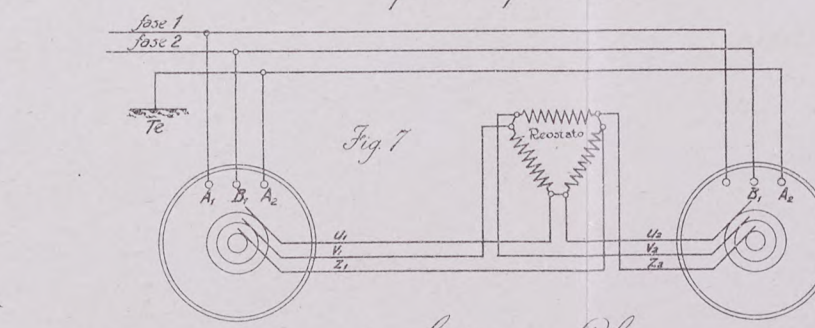
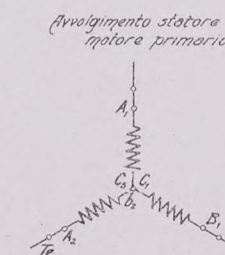
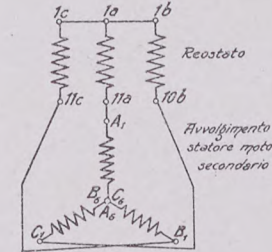
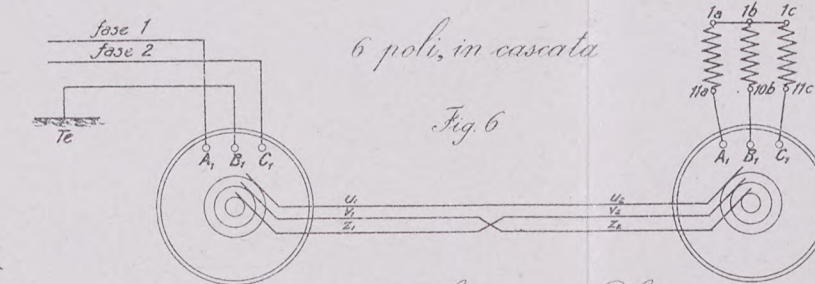
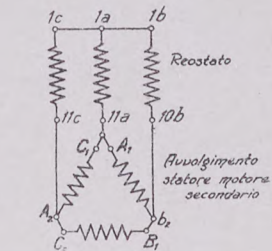
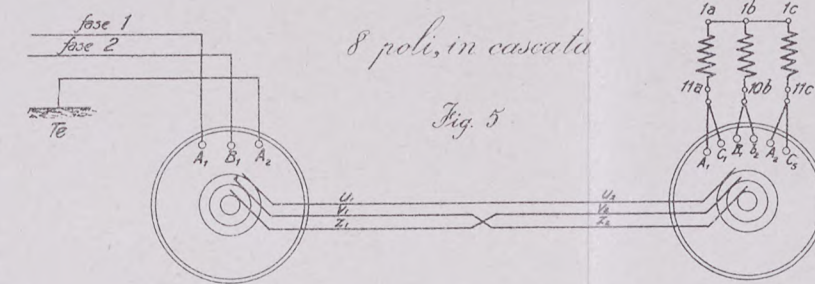
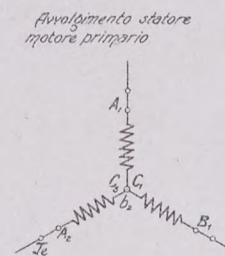
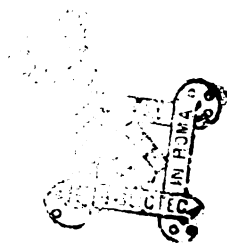


Fig. 4



Rappresentazione schematica delle connessioni fra i due motori di trazione e di quelle fra i motori stessi e il reostato in corrispondenza alle quattro velocità di regime.

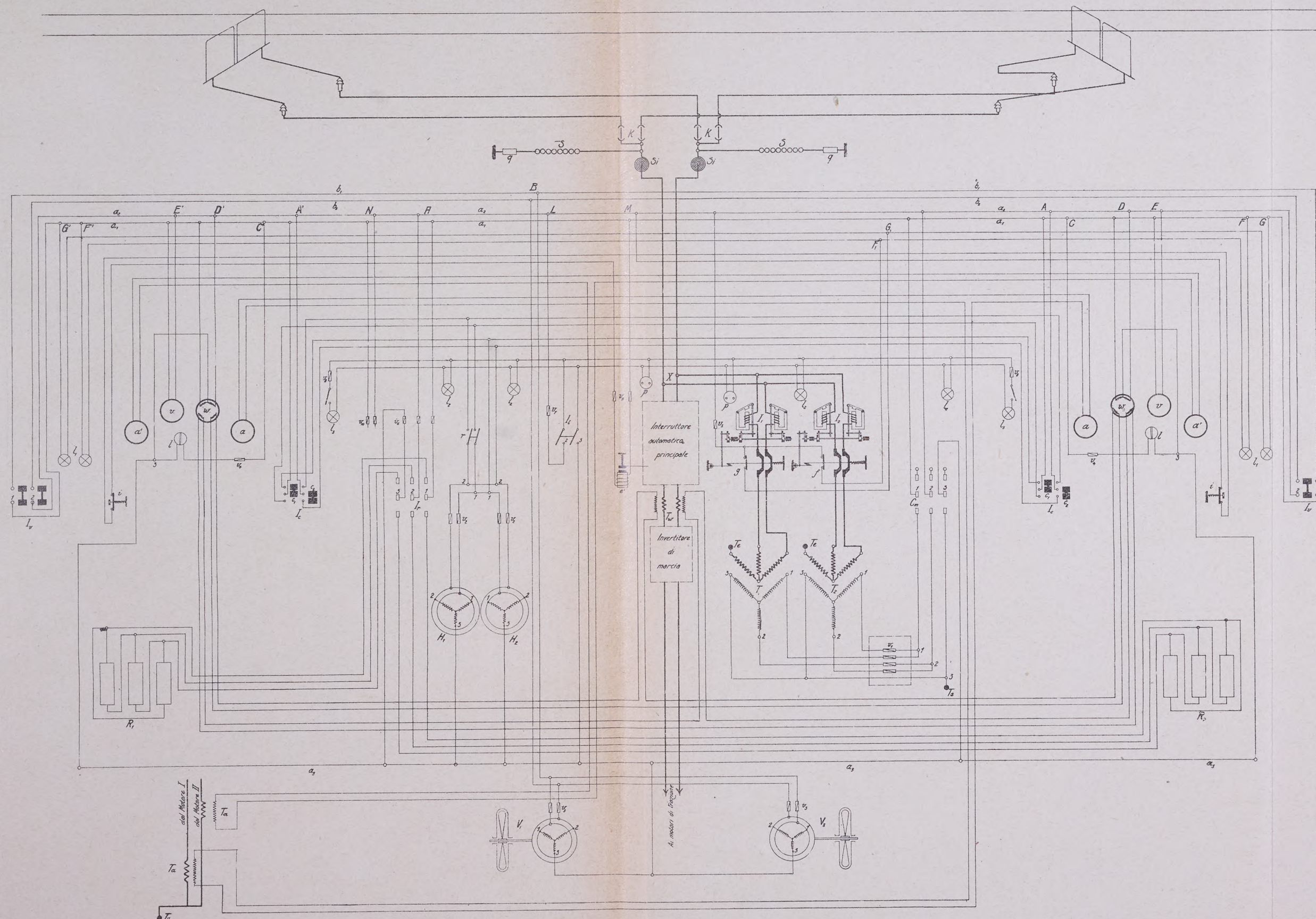




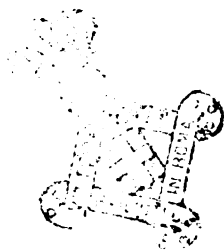
LOCOMOTORI TRIFASI A GRANDE VELOCITÀ 2-C-2

SCHEMA DEI CIRCUITI AUSILIARI

LEGGENDA

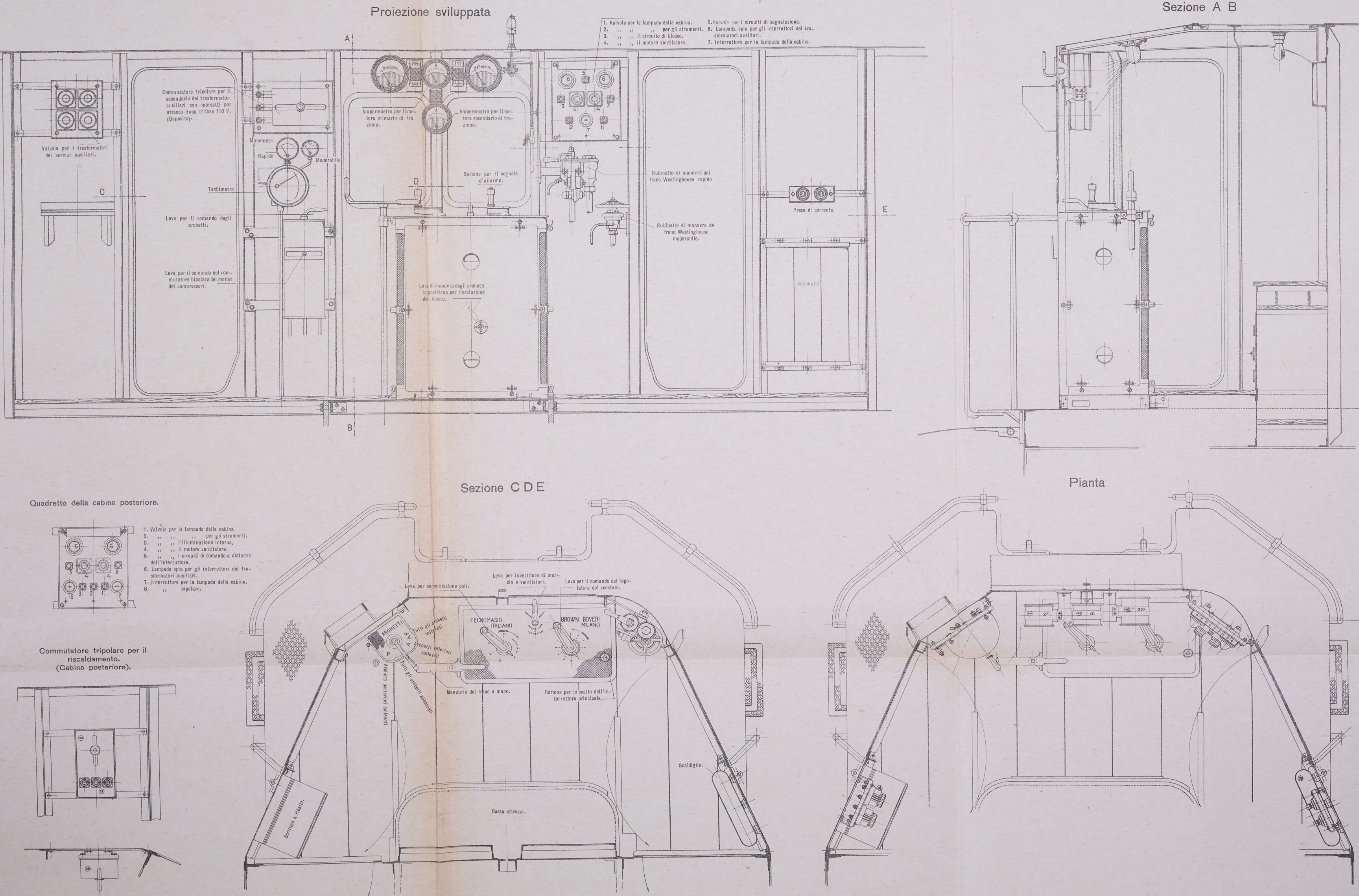


- a_1, a_2, a_3 - Linea trifase generale a bassa tensione.
 a, a', a'' - Amperometri disposti nelle due cabine.
 A, A' - Derivazioni dai conduttori a_1 e a_2 per l'alimentazione dei motori dei compressori.
 b_1, b_2 - Conduttori corrispondenti alle fasi aeree, per l'alimentazione dei motori dei ventilatori.
 C, C' - Derivazioni dal conduttore a , per l'alimentazione delle lampadine L illuminanti gli apparecchi di misura.
 Cm - Commutatore che permette di alimentare gli apparecchi ausiliari per mezzo dei trasformatori del locomotore o per mezzo degli impianti fissi dei depositi.
 D, D' - Derivazioni per le spirali voltometriche dei wattometri.
 E, E' - Derivazioni per i voltometri.
 F, F', F_1 - Derivazioni per le lampade L_1 segnalatrici dello scatto degli interruttori dei trasformatori.
 f, g - Piccoli interruttori che automaticamente tengono spente od accese le lampade segnalatrici L_1 secondo che gli interruttori dei trasformatori T_1 e T_2 sono aperti o chiusi.
 H_1 e H_2 - Motori dei compressori pneumatici.
 I_1, I_2 - Interruttori automatici dei trasformatori.
 i, i' - Interruttori a bottone per lo scatto dell'interruttore automatico principale.
 ic, ic' - Interruttori a mano dei compressori, che permettono di tenere escluso o in funzione il regolatore di pressione r .
 Il - Interruttore bifase per le lampade di illuminazione del locomotore.
 Ir - Commutatore per gli apparecchi di riscaldamento.
 Iv, Iv' - Interruttori per i motori dei ventilatori.
 K, K' - Coltelli separatori, degli archetti di presa corrente.
 L - Derivazione per le lampade fisse e portatili di illuminazione del locomotore.
 L_1, L_2 - Lampade per l'illuminazione degli apparecchi di misura.
 L_3, L_4 - Lampade segnalatrici dello scatto degli interruttori dei trasformatori.
 L_5, L_6, L_7, L_8 - Lampade per l'illuminazione della camera centrale del locomotore.
 L_9, L_{10} - Lampade per l'illuminazione delle cabine.
 M - Derivazioni per l'alimentazione della spirale per lo scatto a tensione minima dell'interruttore automatico principale.
 N - Derivazioni per il circuito di blocco.
 p, p' - Prese a spine per lampade portatili.
 q, q' - Resistenze di carbone in serie con gli scaricatori.
 R - Derivazioni per gli apparecchi riscaldatori R_1 ed R_2 delle cabine.
 R_1, R_2 - Apparecchi riscaldatori.
 r - Regolatore di pressione.
 S, S' - Scaricatori atmosferici.
 Si, Si' - Spirali d'impedenza.
 T_1, T_2 - Trasformatori trifasi con rapporto di trasformazione di 1/30 per l'alimentazione degli apparecchi ausiliari.
 Ta, Ta' - Trasformatori di corrente per gli amperometri.
 Te - Terra.
 Tw - Trasformatori di corrente per le spirali amperometriche dei wattometri.
 V_1, V_2 - Ventilatori dei motori di trazione e del reostato.
 v, v' - Voltometri.
 $v_1 \div v_{10}$ - Valvole fusibili.
 X - Derivazioni dalle fasi aeree per l'alimentazione dei trasformatori.
 w, w' - Wattometri.



LOCOMOTORI TRIFASI A GRANDE VELOCITÀ 2-C-2

DISPOSIZIONE DEGLI APPARECCHI DI COMANDO NELLE DUE CABINE DI MANOVRA



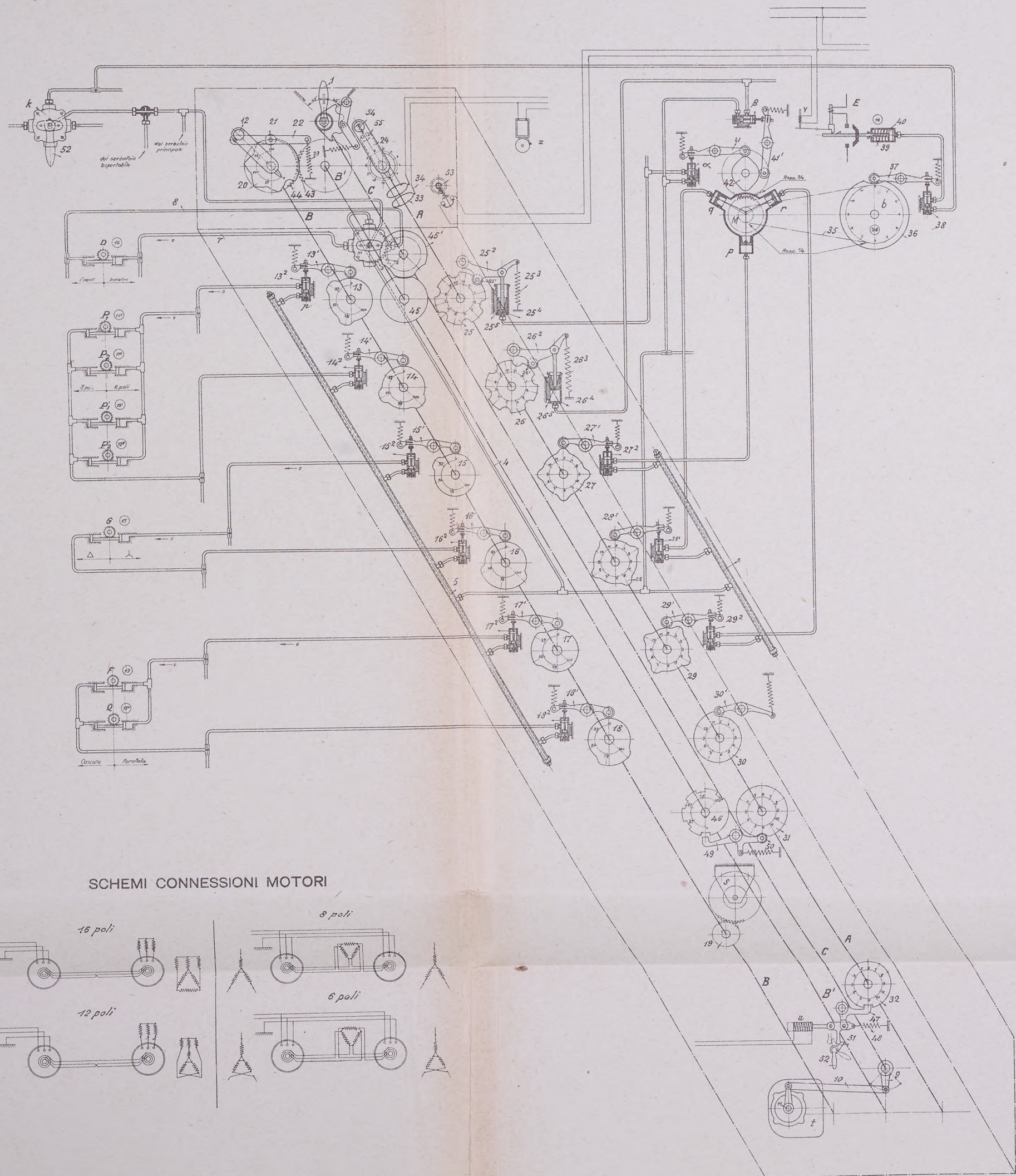
C-

-I PM



LOCOMOTORI TRIFASI A GRANDE VELOCITÀ 2-C-2

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI APPARECCHI DI UNO DEI BANCHI DI MANOVRA E DEI COMANDI PNEUMATICI



LEGGENDA

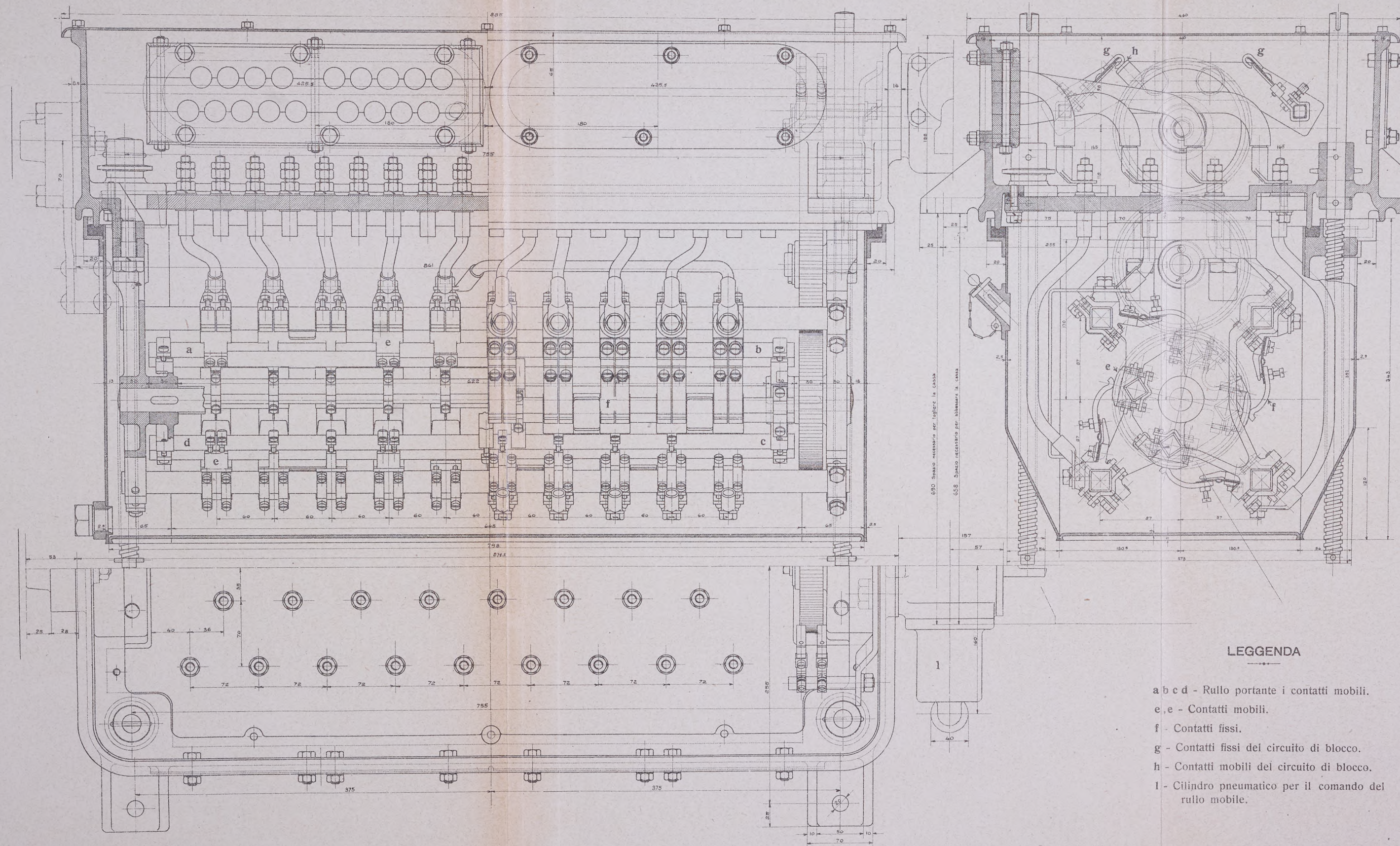
- 1 - Manovella di comando della valvola m per la distribuzione dell'aria ai cilindri dell'invertitore di marcia.
- 2, 3 - Coppia di ingranaggi per il comando della valvola m.
- 4, 5, 6, 7, 8 - Tubazioni pneumatiche.
- 9, 10, 11 - Dispositivo meccanico per mezzo del quale con la manovella 1 si comandano anche l'interruttore dei ventilatori e uno dei regolatori del blocco elettrico, racchiusi nella stessa cassa t.
- 12 - Manovella per il comando degli apparecchi di commutazione.
- 13, 14, 15, 16, 17, 18 } Palmole e nottolini che azionano le valvole a cas-
- 13', 14', 15', 16', 17', 18' } setto dal N. 13° al N. 18°.
- 13°, 14°, 15°, 16°, 17°, 18° - Valvole a cassetto che permettono l'accesso dell'aria compressa nei cilindri degli apparecchi di commutazione, o la scaricano da essi.
- 19 - Coppia di ingranaggi per il comando, con la manovella 12, di un altro regolatore del blocco elettrico.
- 20, 21, 22, 23 - Dispositivo meccanico per l'arresto della manovella 12 nelle quattro posizioni di marcia e in quella di riposo.
- 24 - Manovella di comando dell'interruttore principale e del regolatore del reostato.
- 25, 26 - Dischi dentati.
- 25', 26' - Rulli girevoli intorno ai propri assi.
- 25°, 26° - Nottolini.
- 25°, 26° - Molle di richiamo.
- 25', 26' - Cilindri ad aria.
- 25°, 26° - Stantuffi comandati dall'aria compressa.
- 27, 28, 29 } Palmole, nottolini e valvole a cassetto per l'azionamento pneu-
- 27', 28', 29' } matico del motore a tre cilindri M del regolatore del reostato.
- 27°, 28°, 29° }
- 30, 30' - Dispositivo meccanico che impedisce di portare la manovella 24 dalla posizione di riposo alla posizione 11 senza passare per le posizioni intermedie, e quindi di disinserire d'un colpo tutta la resistenza di avviamento inserita.
- 31 - Palmola che, col nottolino 49 e col disco di arresto 46, impedisce che si possa manovrare la manovella 12 quando la 24 è in posizione di marcia.
- 32 - Disco di arresto che insieme col nottolino 47 impedisce di spostare dalla posizione di riposo la manovella 24 quando la spirale dell'elettromagnete u, appartenente al circuito di blocco, non è percorsa da corrente.
- 33, 34 - Contatti elettrici del circuito della soneria z disposta nella camera centrale del locomotore e che si mette a funzionare quando il macchinista lascia di premere il bottone 54, chiudendosi allora i contatti 55.
- 35 - Trasmissione a catena fra il motore a tre cilindri M e il rullo mobile del regolatore del reostato.
- 36, 37, 38, 39, 40 - Dispositivo per il comando pneumatico dell'interruttore principale E.
- 41, 41', 42 - Leve e palmola per il comando delle valvole a cassetto x e y.
- 43, 44 - Coppia di ingranaggi per il comando dell'albero BB' colla manovella 12.
- 45, 45' - Dischi di arresto che bloccano le manovelle 1 e 12 in modo che la seconda non può essere mossa dalla posizione di riposo se non è in posizione di marcia la prima, e in modo che la prima non può essere riportata in posizione di riposo se non vi si riporta precedentemente la seconda.
- 46 - (Vedere indicazione di fianco al N. 31).
- 47, 48 - (» » » » 32).
- 49, 50 - (» » » » 31).
- 51 - Nottolino che, mosso per mezzo della chiave del rubinetto per il sollevamento degli archetti di presa corrente, libera la manovella 24 dal blocco elettrico.
- 52 - Chiave del rubinetto per il sollevamento degli archetti.
- 53 - Bottone con contatti elettrici, che permette l'apertura dell'interruttore automatico principale togliendo corrente dalla spirale v, indipendentemente dalla manovra della manovella 24.
- 54, 55 - (Vedere indicazione di fianco al N. 33).
- b - Rullo mobile del regolatore del reostato.
- D - Cilindri pneumatici dell'invertitore di marcia.
- E - Interruttore automatico principale.
- F - Cilindri pneumatici del regolatore di velocità.
- G - Cilindri pneumatici del commutatore per la disposizione a stella o a triangolo.
- K - Rubinetto per il sollevamento degli archetti.
- m - Valvola a disco per il comando dell'invertitore di marcia.
- M - Motore a tre cilindri pneumatici per il comando del regolatore del reostato.
- P, P', P', P' - Cilindri pneumatici dei commutatori dei poli.
- Q - Cilindri pneumatici del commutatore del reostato.
- s - Regolatore appartenente al circuito di blocco.
- t - Interruttore dei motori dei ventilatori ed altro regolatore appartenente al circuito di blocco.
- u - Elettromagnete appartenente al circuito di blocco.
- v - Spirale per lo scatto, a tensione minima, dell'interruttore automatico principale.
- Z - Soneria elettromagnetica posta nella camera centrale del locomotore.
- x, y - (Vedere indicazione di fianco ai numeri 25, 26).

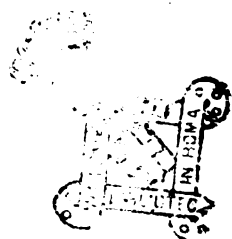


b c
e -
- Co
- Co
- Co
- Ci
r

LOCOMOTORI TRIFASI A GRANDE VELOCITÀ 2-C-2

COMMUTATORE DEI POLI DELLO STATORE DI UNO DEI MOTORI DI TRAZIONE





età, il commutatore per disposizione a stella o a triangolo e il regolatore del reostato. Invece il commutatore delle resistenze non è isolato coll'olio, essendo soggetto a tensione inferiore.

* * *

Come risulta dalla descrizione, questi locomotori, per quanto riflette l'equipaggiamento elettrico, differiscono dai precedenti locomotori a grande velocità 1-C-1 essenzialmente perchè la corrente di alimentazione dei motori di trazione non è ora trifase ed ora bifase ma si conserva sempre trifase, in corrispondenza a tutte le velocità. Essi pertanto non sono provvisti del trasformatore di fase, ma richieggono per contro un maggior numero di apparecchi per la commutazione dei poli. Inoltre la disposizione in cascata si ottiene col collegare tra di loro i rotori dei due motori di trazione anzichè il rotore del primario collo statore del secondario. Infine il reostato per gli avviamenti e per la regolazione della velocità è non a liquido ma metallico.

LE RISORSE DI LIGNITE IN ITALIA

(Nota redatta dall'Ing. Dott. L. MADDALENA per incarico dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi tav. XXX fuori testo).

La prima osservazione che sorge spontanea a chi consideri le risorse di lignite in Italia è la distribuzione geografica dei suoi giacimenti di cui il maggior numero e quelli più importanti sono concentrati nell'Italia media e precisamente in Toscana e Umbria (Vedi tav. XXX). Ciò si spiega col fatto che particolarmente in questa regione si è verificato nel periodo terziario un regime lacustre-lagunare; e poichè la vegetazione assunse uno straordinario sviluppo per il clima mite e piovoso predominante in quell'epoca, si comprende come facilmente abbiano potuto accumularsi i resti vegetali in grande quantità in detti bacini lacustri e lagunari.

* * *

La lignite è una roccia che proviene dalla trasformazione di elementi vegetali, e per essa invero non può sorgere il dubbio che la sua origine sia minerale come fu ritenuta, per vario tempo, quella del litantrace.

Infatti le ligniti serbano ancora evidente nella loro massa, senza tener conto dei fossili delle rocce incassanti, la traccia della loro origine vegetale, ed i piligni (ligniti xiloidi) lasciano riconoscere l'essenza da cui provengono.

L'acqua ha concorso come elemento essenziale e concomitante alla formazione delle ligniti sia come ambiente in cui si è sviluppata la vegetazione, sia principalmente come mezzo di trasporto che determinò l'accumulamento di avanzi vegetali.

L'origine dei bacini lignitiferi si possono riferire ai seguenti casi:

- 1° Vegetazione lacustre arborea ed erbacea in posto;
- 2° Vegetazione emersa » » »
- 3° Vegetazione torbosa » » »
- 4° Vegetazione marina;
- 5° Accumulamento di legnami fluitati.

Senza entrare in particolari, riguardo questi diversi sistemi di formazione dei depositi lignitiferi, diremo che specialmente all'ultimo sono da riferirsi i princi-

pali giacimenti di lignite. I legnami, ed in genere gli avanzi vegetali, possono essere fluitati nel mare, nei laghi, nei fiumi, precisamente come si vede ancor oggi avvenire nei grandi fiumi dell'America e dell'India. Un esempio classico lo dà il Mississippi: lungo le cui rive presso la foce si formano grandi ammassi di legname dando luogo ai cosiddetti *raft*. Fu osservato uno di questi *raft* che aveva una lunghezza di 10 miglia inglesi, una larghezza di oltre 200 metri ed uno spessore di m. 2,70, costituito da arbusti, rami e tronchi, alcuni dei quali raggiungevano la lunghezza di 30 metri.

Un classico esempio di giacimento di lignite dovuto a fluitazione in bacino lacustre si ha appunto in quello ben noto del Valdarno superiore.

Il Valdarno superiore all'epoca miocenica (terziario medio) era chiuso dallo sbarramento di Incisa ed era occupato da un vasto lago compreso fra i monti di Pratomagno a N. E. e quelli del Chianti a S. O. Le sue sponde e le colline che ne formavano il bacino dovevano esser coperte di una lussureggiante vegetazione; le acque diluviali raccolsero a galleggiare nel lago una grandissima quantità di legname. I venti dominanti dal Nord devono aver accumulati questi legnami sulla spiaggia posta alle basi delle colline del Chianti. Questa spiaggia era molto frastagliata ed aveva delle insenature profonde, nelle quali si accumularono i legnami fluitati e le riempirono formandovi degli ammassi potenti che poi, per effetto del processo di fossilizzazione e della pressione prodotta dal sovrapporsi dei depositi pliocenici e diluviali, diedero luogo ai ben noti giacimenti del Valdarno. Si calcola che per formarsi un banco di lignite della potenza di 30 metri quale è quello che si coltiva presso S. Giovanni Valdarno, deve essersi depositata (in vari tempi si intende) una massa di legnami fluitati, irregolarmente disposti, dello spessore di circa 100 metri.¹

La fossilizzazione consiste nella eliminazione graduale dell'ossigeno e dell'idrogeno della materia vegetale e nel conseguente arricchimento in carbonio, il quale è tanto maggiore quanto più grande è il grado di fossilizzazione, ossia quanto più i combustibili sono antichi.

Per l'addietro si attribuiva grande importanza alla pressione nella trasformazione dei vegetali in combustibili fossili, ma le ricerche sperimentali (Zeiller) con pressioni da 2000 a 10.000 kg. per cmq. hanno dimostrato che l'effetto si riduce a semplice diminuzione di volume ed a determinazione di certi caratteri fisici. Secondo Renault (De Lapparent, *Traité de Géologie*) si dovrebbe anzi ammettere che la fossilizzazione abbia preceduto il seppellimento nei terreni incassanti, dopo il quale la materia avrebbe subita la compressione che ne aumentò la densità ed una essiccazione per effetto della porosità dei terreni con cui veniva in contatto. Renault verificò, nell'interno dei tessuti vegetali fossilizzati, la presenza di notevoli quantità di quei microrganismi (*Micrococcus carbo*, *Anthracomyces cannellensis*, ecc.), sotto l'influenza dei quali la cellulosa si decompone svolgendo acido carbonico e gas delle paludi. Di guisa che i combustibili fossili risulterebbero da mescolanza di detriti vegetali in istato di più o meno avan-

¹ Ing. C. CAPACCI - *Studi sulle ligniti* - Torino 1890.

zata disorganizzazione microbica, cementati da sostanza fondamentale prodotta da questa alterazione.

* * *

È difficile determinare i caratteri di una roccia che non ha un tipo ben definito e che trovasi invece costituita da una serie non interrotta di sostanze i cui termini estremi sono differentissimi tra loro. Infatti dalle ligniti più perfette completamente fossilizzate paragonabili al litantrace fino alle ligniti xiloidi, che mantengono ancora i caratteri vegetali, il passaggio è continuo e graduale. Così noi chiamiamo lignite il combustibile di Montebamboli che è nero, lucido a frattura concoide e supera le 7000 calorie, quelli di simile aspetto di Cadibona e Bacu Abis che raggiungono le 6000, di Ribolla con 5500 calorie, Monterufoli e Murlo con 5000; e chiamansi pure ligniti i piligni di Valdarno con 45 % di umidità e 3500 calorie, quelli di Spoleto con 4000 calorie, quello di Branca con 3500, per passare al legno fossile e alla lignite torbosa, la quale confina colla torba vera e propria (Vedi allegato quadro *B* di analisi chimiche).

Convorrà distinguere le ligniti in due gruppi, le picee e le xiloidi. È difficile dire quali fattori determinano la formazione delle une piuttosto che delle altre. Sembra tuttavia certo che la pressione e l'elevata temperatura concorrano efficacemente a dare i caratteri di colore e di compattezza alle ligniti picee.

Generalmente i combustibili pliocenici (terziario superiore) non hanno subito una temperatura elevata, il che si verifica anche per molti fra i miocenici. A misura però che ci avviciniamo all'eocene (terziario inferiore) sono rari i combustibili fossili che non assumono nettamente il carattere di picei.

Le ligniti xiloidi s'incontrano dunque principalmente nei terreni terziari più recenti e nel quaternario antico, cioè nel pliocene e postpliocene. La decomposizione dei vegetali da cui ebbero origine è così poco avanzata che non solo si riconoscono le fibre del legno, ma vi si scorge anche la forma dei tronchi ed il loro volume; oltre ai tronchi ed ai rami tali ligniti contengono anche una parte schistosa, tenera, omogenea, più facile a scavare, che i minatori chiamano *lignite torbosa*.

Nei vari giacimenti di lignite xiloide il rapporto tra la parte legnosa e quella schistosa o torbosa è assai varia; ora predomina l'una, ora l'altra. Nelle miniere di Spoleto lo sviluppo dei lavori dimostrò che allontanandosi dalle sponde naturali del bacino lignitifero decresce la parte legnosa e predomina quella schistosa.

Pare indubitato che questo tipo di lignite sia originato dalla torba di quelle epoche. Anche la composizione chimica è diversa per le due varietà; quella schistosa è in generale più impura e contiene più solfo. Ciò del resto trova una facile spiegazione nel fatto che i tronchi d'albero non possono contenere nel loro interno solfo e materie terrose, mentre invece molte torbe contengono queste ultime per le torbide che possono avere talvolta inquinato le acque e lo zolfo proveniente dall'acido solfidrico di cui di frequente sono impregnate le acque delle torbiere.

Le ligniti picee s'incontrano nei terreni più antichi del pliocene, cioè nel

miocene e nell'eocene, nei quali terreni si possono però talora incontrare anche ligniti xiloidi.

Le ligniti picee presentano un colore nero o bruno, lo splendore nelle qualità più perfette è grasso o vetroso, in altre non esiste e la materia è perfettamente opaca. La struttura è compatta e solo al microscopio si può distinguere una tessitura vegetale. Esse sono fragili ed a frattura concoide nelle qualità più compatte e bituminose; in altre invece la frattura è lamellosa ed ineguale. In alcune qualità la massa tende a dividersi in fogli o strati a seconda dei piani di stratificazione. Il peso specifico varia da 1,2 a 1,5 ed è maggiore nelle varietà più perfette; analogamente varia la durezza da 2 a 2,5 della scala di Mohs.

Mentre nelle ligniti xiloidi l'umidità raggiunge percentuali elevatissime (fino al 60 %), in quelle picee questa resta in generale al disotto del 20 %.

Nel quadro allegato A sono raggruppati i dati geologico-minerari relativi alle più importanti miniere italiane di lignite e di altre meno importanti di cui l'Istituto Sperimentale ebbe occasione di occuparsi e di raccogliere dati.

Vediamo ora di passare rapidamente in rassegna tutti i giacimenti di lignite attualmente in coltivazione e quelli che potrebbero essere facilmente e prontamente utilizzati.¹

VENETO. — Bacino lignitifero del Tagliamento (Osoppo e Peonis) non coltivato nel 1915.

Ligniti dei dintorni di Treviso (nei comuni di Cornuda, Miane, Asolo, Soligo) non erano coltivate nel 1915, ma recentemente ne venne iniziata la coltivazione a cura della Intendenza Generale del R. Esercito.

Ligniti del Vicentino: Miniera di Pulli (Valdagno) la cui produzione è diminuita negli ultimi anni essendo il giacimento pressochè esaurito ed essendo di conseguenza più difficile la coltivazione.

Si sono da poco incominciati a coltivare dei piccoli bacini lignitiferi negli Euganei, nelle colline lungo la sinistra dell'Agno e nelle Bragonze sotto l'altipiano di Asiago.

Nelle colline del Veronese sono pure noti piccoli giacimenti di lignite (Monte Bolca).

Nel Trentino redento dalle nostre armi vittoriose si ha il noto giacimento di Strigno (V. Sugana).

Si possono ricordare inoltre i giacimenti di schisti bituminosi perchè impiegati anche come combustibili specialmente per le fornaci locali; a Monteviale presso Vicenza e a Resiutta (Carnia).

LOMBARDIA. — Il giacimento di Val Gandino (Leffe) ha una importanza notevole, ma quantunque la miniera sia preparata per una importante coltivazione, diede nel 1915 una produzione insignificante per la difficoltà di risolvere il problema del prosciugamento trattandosi di lignite xiloide molto umida (V. allegato quadro A). Attualmente la coltivazione è ripresa con intensità.

Altre ricerche di lignite in Lombardia hanno scarsa importanza.

¹ Ing. C. CAPACCI - *Per le ligniti Nazionali*, in *Rassegna Mineraria, Metallurgica e Chimica*. Anno XXII Vol. XXIV, n. 3 - Roma 1916.

PIEMONTE. — Si hanno molti giacimenti di poca importanza per ora improduttivi in prov. di Cuneo, comuni di Bagnasco, Nuceto, Ceva e Vicoforte.

LIGURIA. — Si possono ricordare le ricerche di una lignite picea assai antica (cretacea) in valle Roia (Olivetta) e presso l'esaurita miniera di Cadibona (Savona), la ripresa di coltivazione delle miniere di lignite picea di Pianpaganello presso Sarzana quantunque si tratti di strati fortemente inclinati e talora pressochè verticali. Vennero pure iniziate delle ricerche nel bacino pliocenico di Terra-rossa (Comune di Aulla).

TOSCANA. — È la regione in Italia più ricca di lignite (V. quadro A). Cominciando dalla Valle del Serchio (Castelnuovo di Garfagnana e Ghivizzano), al Mugello (Barberino), al Casentino (Pratovecchio e Poppi), per venire al Valdarno superiore che racchiude i più importanti giacimenti lignitiferi d'Italia: quivi da Gaville a Caviglia sono aperte grandiose miniere la cui produzione raggiunse nel 1915 quasi le 700.000 tonn. ossia i sette decimi della produzione totale italiana.

Altri giacimenti importanti sono nel Valdarno e nell'Aretino che potrebbero essere messi in coltivazione in breve tempo. Nel Senese si hanno depositi notevoli alla Castellina (miniera di Ligliano ed altre vicine), a Montefollonico, a Montemurlo, al Casino, Capaccio-Pienza, ecc. (V. quadro A).

In provincia di Pisa sono noti i giacimenti di Monterufoli (V. quadro A), Monteguidi, Querceto ed altri.

Nel Grossetano si hanno le migliori ligniti picee dell'Italia continentale come quelle di Montebamboli, Ribolla (Tatti e Montemassi), Bacinello presso Cana e molte altre.

Nel 1914 le miniere attive del Distretto minerario di Firenze, che comprende le provincie di Arezzo, Firenze, Grosseto, Livorno, Pisa, Siena, furono 23 e la produzione complessiva di lignite allo stato in cui venne messa in commercio, cioè in parte umida e in parte secca, fu di tonn. 599.074 del valore di L. 5.633.448. La produzione totale in Italia nello stesso anno fu di tonn. 778.000.

UMBRIA. — Anche questa regione è ricca di lignite e segue immediatamente la Toscana per importanza. Oltre alle ben note miniere di Branca e Spoleto (Morgnano e S. Angelo), furono iniziate coltivazioni di qualche importanza presso Gualdo Cattaneo a Fontivecchie e Cavallara (V. quadro A alleg.) e sono noti giacimenti in vari altri punti del bacino del Tevere (S. Secondo, Deruta, Cellazzone, Todi, Montecastrilli, San Gemini e presso Narni).

EMILIA E MARCHE. — Sono notevoli i giacimenti di lignite picea di Sogliano al Rubicone, Uso, Monte Gelli e S. Agata Feltria, alcuni dei quali vengono ora posti in coltivazione con buon risultato.

ABRUZZO. — Affioramenti di lignite abbondano nelle arenarie mioceniche ma quasi nessuno presenta qualche importanza. Si può ricordare il bacino pliocenico di Fontecchio nella valle dell'Aterno, quello di Calascio (Campo Imperatore) pure in detta valle e quello di Lecce dei Marsi di cui venne ripresa la coltivazione e Gioia dei Marsi ove si tratta piuttosto di schisti bituminosi.

ITALIA MERIDIONALE. — In provincia di Benevento nella vallata de Sabato e in provincia di Avellino, presso Andretta (V. quadro A) si fanno delle

ricerche ma non sembra vi sieno giacimenti di vera importanza industriale. Più noti sono il giacimento di lignite xiloide di Conidoni o Briatico (Monteleone calabro) che è però di qualità scadente e quello di lignite picea di Agnana (V. quadro A). Un altro giacimento che si sta mettendo in valore e che sembra di notevole importanza è quello di Laino Borgo (Castrovillari).

SICILIA. — Mai vi furono coltivate vere miniere di lignite; si va intensificando l'esplorazione di un giacimento presso Noto, il quale però sembra dia mine ral di qualità molto scadente.

Di maggiore importanza sono le coltivazioni di buona lignite picea iniziate in questi ultimi mesi nei lembi pliocenici alle falde dei Monti Peloritani.

SARDEGNA. — Vi si trova un importante bacino di ligniti picee presso Gonnena (Bacu-Abis, Barbusi e Terras Collu) che sono però le più ricche in solfo di tutte le ligniti conosciute in Italia (V. quadri A e B alleg.). Altri giacimenti di minore importanza sono noti nella parte orientale dell'Isola (Ogliastra), nella zona di Ulassai e di Perdas de fogu.

* * *

Da quanto si è brevemente esposto risulta che realmente i giacimenti di lignite in Italia hanno una importanza considerevole, ma non bisogna illudersi che i combustibili minerali, che la natura ci ha forniti, siano in quantità tale da poter dare alle nostre industrie, nel difficile momento attuale, un aiuto più valido di quello che in realtà non apprestino.

Per formarci un criterio adeguato su tale questione occorre mettere a confronto la nostra produzione colla importazione di combustibili. Tale importazione che nel 1902 non raggiungeva i cinque milioni e mezzo di tonnellate, superava dieci anni dopo i dieci milioni, e nel 1913 si avvicinava agli undici (10.810.860), — per ridiscendere nel 1914 a meno di dieci (9.758.877) e nel 1915 a 8.376.977. Nel contempo la nostra produzione di combustibile nazionale che nel 1902 era di poco superiore alle 400.000 tonnellate, si manteneva ancora al disotto delle 500.000 nel 1908; saliva sopra le 660.000 nel 1912, con uno sbalzo in un anno di più di 100.000 tonnellate; toccava quasi le 700.000 nel 1913; raggiungeva le 778.000 nel 1914 per salire a 939.000 nel 1915.¹

Dai dati cortesemente forniti dal Corpo Reale delle Miniere risulta che nel 1° semestre del 1916 la produzione di lignite per il distretto minerario di Firenze (Province di Arezzo, Firenze, Grosseto, Livorno, Pisa, Siena) fu di T. 485.858.

Si calcola che il solo bacino del Valdarno Superiore darà nell'anno corrente una produzione di circa 200.000 tonnellate superiore a quella del 1916.

Lieve aumento si ebbe nel Distretto Minerario di Vicenza, considerevole in quelli di Roma (prov. di Aquila, Chieti, Perugia, Roma, Teramo) e di Iglesias.

Il Distretto di Napoli (Italia meridionale) che non figurava come produttore di lignite darà quest'anno una cifra notevole. Complessivamente sembra lecito ritenere che la produzione del 1916 potrà aggirarsi sulla cifra di 1.250.000 tonnellate.

¹ Ing. AICHINO. *Il combustibile Nazionale*, nel *L'Industria Chimica Mineraria e Metallurgica*. Anno III, N. 2. Roma-Torino, Gennaio 1916.

Nella produzione si ha dunque un notevole e confortante progresso, ma siamo ben lontani da poter dire che questo aumento giunga a portare un *sensibile ed efficace* contributo al fabbisogno attuale. Infatti, dalle cifre suesposte, la nostra produzione appare nel rapporto da uno a dieci rispetto alla importazione; tale rapporto si riduce di molto qualora si consideri che produciamo lignite e importiamo litantrace, i quali combustibili stanno fra loro per valore pratico all'incirca nel rapporto 1 : 3, se non per tutte le nostre ligniti, almeno per la maggior parte di esse. Che se poi consideriamo il solo aumento di produzione del 1913 ad oggi, vediamo che qualora anche la produzione nel 1916 toccasse la cifra accennata di 1.250.000 tonnellate, le ligniti nazionali non giungerebbero a sostituire che poco più di 400 mila tonnellate di litantrace importato ossia un venticinquesimo del fabbisogno.

D'altra parte queste considerazioni non debbono scoraggiare e diminuire l'impulso che le condizioni attuali del mercato hanno dato sia alle miniere di lignite già in coltivazione come a quelle abbandonate ed alle nuove ricerche.

Se la lignite non può sostituire il litantrace in ogni suo impiego, lo può però in molti di essi.

L'impiego dei combustibili (litantrace e coke) importati in Italia nel 1914 si può considerare in media così distribuito:

Ferrovie e tramvie	Tonn. 2.400.000
Gas illuminante	« 1.300.000
Coke per alti forni e metallurgia	« 1.900.000
Marina militare e mercantile e stabilimenti di Stato	« 700.000
Fornaci, vetrerie, ecc.	« 1.200.000
Industrie chimiche, tessili, agricole, ecc.	« 2.300.000
Energia elettrica, ecc.	« 600.000
	10.000.000

Una limitata parte della produzione di lignite può essere assorbita dalle ferrovie e tramvie.

Una applicazione a cui sembra riserbato un promettente sviluppo è quella per la fabbricazione del gas,¹ e così pure per i gazogeni da impiegarsi nell'industria metallurgica. Il coke metallurgico ed il carbone per la marina non sono sostituibili con lignite.

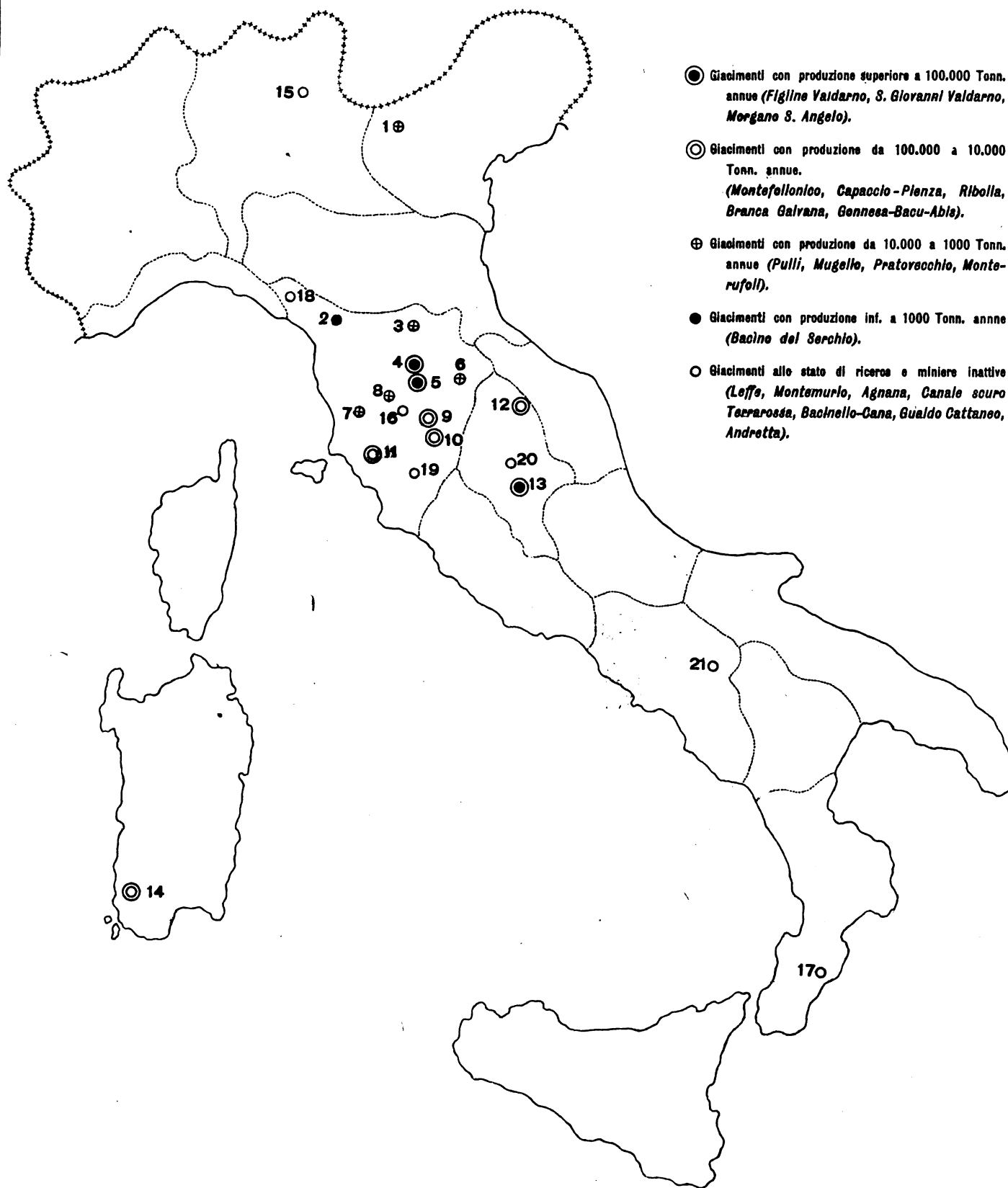
Un margine notevole può invece essere riservato per l'impiego delle ligniti in parziale sostituzione del combustibile assorbito dalle tre ultime voci.²

Le attuali straordinarie condizioni del mercato, per quanto precarie, perdureranno certamente per un tempo non breve anche quando la guerra sarà termi-

¹ Vedasi Memorie dell'Ing. A. PACCHIONI. *Note ed esperienze sulle ligniti dell'Inghilterra, e La lignite del Bucinello (Cana), qualità della lignite e proposte per il suo sfruttamento*. Roma 1916. *Bollettino Associazione Italiana delle Industrie gas ed acqua*.

² Vedasi specialmente in proposito della utilizzazione delle ligniti nelle industrie agricole la nota di E. MONACO, *Sulla utilizzazione delle ligniti italiane in Le stazioni sperimentali agrarie italiane*, diretto dal dott. G. LOPRIORE, vol. XLIX, Modena, 1916.

PRINCIPALI GIACIMENTI ITALIANI DI LIGNITE



nata. Quindi le condizioni per sviluppare l'industria delle ligniti sono ora quanto mai propizie e tali rimarranno per lungo tempo. Ma sarà difficile aumentare notevolmente la produzione delle miniere esistenti in un momento in cui difettano sia la mano d'opera come i materiali d'ogni genere, a meno di non voler impiegare per la prima i prigionieri di guerra, come già si è incominciato a fare alla miniera di Ribolla, finora però con risultato incerto. Parimenti per le stesse ragioni è difficile iniziare la coltivazione di giacimenti noti ma che per la loro ubicazione non permettevano un utile sfruttamento in tempi normali.

D'altra parte non si può fare assegnamento sulla scoperta di nuovi giacimenti importanti, almeno in luoghi facilmente accessibili già a sufficienza esplorati.

* * *

In conclusione, pur dovendosi per quanto è possibile aumentare la produzione delle ligniti nazionali, non dobbiamo creare l'illusione che ciò valga a risolvere o a contribuire in modo sensibile alla soluzione del grave problema dell'approvvigionamento dei combustibili.

Tutti i nostri sforzi devono essenzialmente tendere ed emancipare la patria dalla dipendenza dell'estero per i combustibili *riducendone il fabbisogno* col trarre maggior profitto dalla energia idrica di cui, quasi a compenso della povertà di carbon fossile, siamo largamente forniti e adoperando questa energia in tutte le sue applicazioni, delle quali un grande esempio è dato dalle numerose e ben riuscite esperienze di trazione elettrica sulle nostre ferrovie che pongono, per questo riguardo, l'Italia alla testa degli altri paesi. Occorre proseguire arditamente per questa via non solo sfruttando le acque direttamente utilizzabili, ma anche immagazzinandole. Specialmente per le regioni appenniniche, dove le precipitazioni idriche hanno caratteri profondamente diversi che per quelle alpine, i laghi artificiali permetteranno di utilizzare una quantità enorme di energia che ora va dispersa, mentre concorreranno efficacemente a regolare il regime dei corsi d'acqua.

Una illuminata politica delle acque permetterà all'Italia, grazie all'utilizzazione del carbone bianco, non solo di provvedere ai bisogni del suo crescente sviluppo industriale, ma anche di sostituire una parte del carbone nero che ora importiamo dall'estero.

QUADRO A. — Dati geologico-minerari delle ligniti dei principali giacimenti italiani.

MINIERA	Stazione di spedizione	Classificazione mineralogica	Posizione geologica del giacimento	Ricchezza presunta e caratteri del giacimento Entità degli strati	Quantità complessiva in tonnellate	Produzione annuale (1913) in tonnellate
I. — Miniere in attività alla fine del 1915.						
Pull (Provincia di Vicenza)	Travemelle - Linea Verona-Vicenza	Lignite picea compatta mista a schisto bituminoso	Nell'occone, compresa tra gli strati di calcare nummulitico riposa sopra una formazione di tufi basaltici	10 strati distinti di cui 2 più importanti potenti m. 1,60 e 2,30	Ritenuta prossima all'esaurimento	9.000
Bacino del Serchio, Castelnovo di Garfagnana (Provincia di Lucca)	Ghirizzano e Barga - Linea Lucca-Castelnovo	Lignite xiloida	Compresa nelle argille plioceniche	Un banco di m. 2,10 e rari straterelli di potenza inferiore a 50 cm.	Oltre 3 milioni	480 Coltivazione appena iniziata
Bacino del Mugello (Miniera di Barberino e Lunena) (Prov. di Firenze)	Firenze	Lignite xiloida in parte terrosa	Compresa nelle argille plioceniche	Strato di 1 m. a Lunena; banchi della potenza da m. 2,50 a 6 a Barberino	125.000 tonnellate a Barberino	3000 a Barberino 390 a Lunena in 3 mesi d'esercizio
Gaville Valdarno (Provincia di Arezzo)	Figline Valdarno - Linea Firenze-Roma	Lignite xiloida (pigliano) color cioccolatto	Compresa tra le argille plioceniche con galestro cocenico al letto	Banco di m. 14,80	36 milioni di tonnellate di lignite essicata	670.000
Bicchierate (Prov. di Arezzo)	S. Giovanni Valdarno - Linea Firenze-Roma	Lignite xiloida color cioccolatto	Nel pliocene con sabbioni turchini e gialli al letto e argille turchine al tetto	Banco potente da m. 28 a 30 di cui 17 di lignite pura		
Pratovecchio (Bacino del Casentino) (Provincia di Arezzo)	Pratovecchio-Stia - Linea secondaria Arezzo-Stia	Lignite xiloida bruno nerastro a struttura schistosa	Compresa nelle argille sabbiose azzurre del pliocene	Banco uniforme di m. 2,40 di cui solo i 30 cm. inferiori sono da scartarsi	30.000 tonnellate in vista. L'estensione del giacimento non venne investigata	7.000
Monterufoli (Prov. di Pisa)	Casino di Terra - Linea Cecina-Volterra	Lignite picea compatta e in minor quantità schistosa	Nel miocene superiore: conglomerato conchigliifero al letto e marna al letto	Banco di m. 1,40 e strato di m. 0,60 separati da 20 cm. di argilla sabbiosa	2 milioni di tonn.	6.000 8 mesi di esercizio
Bacino di Castellina in Chianti, Miniera di Lignano ed altre vigne (Prov. di Siena)	Castellina in Chianti - Linea Empoli-Pisa	Lignite xiloida	Nel pliocene con argille e ghiaie al letto e sabbie conchigliari al tetto	Banco di potenza variabile da m. 2,00 a m. 0,80 con inclinazione di circa 13° ad est	4 milioni di tonn.	6.000
Montefollonico (Prov. di Siena)	Torrita - Linea Asciano-Chiusi	Lignite xiloida bruno oscura mista a resine fossili	Compresa tra le argille sabbiose del pliocene	Banco di m. 2,50	Non conosciuta	20.000
Miniere di Capalbio-Pienza (Provincia di Siena)	Torrita - Linea Asciano-Chiusi	Lignite picea compatta	Intersalata nell'argilla pliocenica	Banco di m. 2,20	Non conosciuta	11.200

Ribolla detta anche Tatti e Montemassi (Prov. di Grosseto)	Giuncarico - Linea Pisa Roma	Lignite picea compatta e in piccola parte schistosa	Compresa nelle argille del miocene superiore	Banco potente da 6 a 8 m. di lignite picea, strato di 1 m. di lignite schistosa	7 milioni di tonn.	55.000
Branca Galvana (Lignitiera Umbra) Prov. di Perugia)	Branca - Linea secondaria Arezzo-Fossato	Lignite xiloida schistosa color cioccolatto	Nelle argille plioceniche	Banco di m. 8 di cui solo 5 superiori utilizzabili	6,5 milioni di tonn.	25.000
Morgnano e S. Angelo (Spoleto) (Prov. di Perugia)	Morgnano - Linea Orte-Ancona	Lignite xiloida color cioccolatto	Compresa tra le argille turchine, sabbioni e breccie del pliocene	Banco di potenza variabile da 5 a 7 m.	11 milioni di tonn.	131.000
Becino di Gouesna (Miniere Bacu-Abis, Barbusi, Caput-Aequas (Prov. di Cagliari)	Bacu-Abis - Linea secondaria Iglesias-Portofino	Lignite nera inerte a frattura lamellare simile al liantrace	Nell'eocene inferiore; calcare marnoso al letto, arenarie al tetto	8 strati di cui 3 coltivabili della potenza complessiva di m. 3	Oltre 10 milioni di tonn.	44.000

II. — Miniere inattive nel 1915.

Leffe (Prov. di Bergamo)	Gazzaniga - Linea secondaria Bergamo-Clusone	Lignite xiloida alquanto schistosa	Nel pliocene con sabbie e molasse al letto, argille e marne al tetto	Banco di potenza variabile da m. 9 a 11 diviso in 3 parti da straterelli di argilla	5 milioni di tonn.	Risulta che nel 1916 fu ripresa la coltivazione
Montemurlo (Prov. di Siena)	Monte Antico - Linea Asdiano-Pisa	Lignite picea alquanto schistosa	Appartiene al miocene inferiore e appoggia sui galestri e calcari alberesi eocenici	Banco di potenza variabile da m. 1 a 9	300.000	
Agnana (Provincia di Reggio Calabria)	Sidero-Marina - Linea Meta-ponto-Reggio	Lignite picea compatta	Compresa nelle arenarie e marne eoceniche	3 fasce di strati di potenza variabile da m. 0,55 a m. 0,40, numerose fratture	700.000	

III. — Giacimenti allo stato di ricerca.

Canale Suro Terra-rossa (Provincia di Massa Carrara)	Sarzana	Lignite xiloida schistosa	Non vennero rilevate le condizioni geologico-minerarie del giacimento			
Bacinello (Cana) Provincia di Grosseto)	Grosseto dista 25 km. in linea diretta dalle miniere	Lignite picea compatta in parte schistosa	Argille mioceniche al letto e molasse al tetto	2 strati di complessivi m. 6	Dagli assaggi fatti si dedusse l'esistenza di oltre 4 milioni di tonn.	
Gualdo Cattaneo (Fontivechie e Cavallara) (Prov. di Perugia)	Spoleto o Trevi che dista dal giacimento km. 14,5	Lignite xiloida color cioccolatto a struttura torbosa	Compreso nella formazione sabbio-argillosa del pliocene lacustre	Uno strato superiore della potenza media di m. 1,20 ed uno inferiore di m. 4	Dagli assaggi fatti si dedusse l'esistenza di oltre 3 milioni di tonn.	
Andretta (Provincia di Avellino)	Andretta-Conza - Linea Avellino-Rocchetta-S. Venero	Lignite picea compatta	Nelle argille varicolori eoceniche	Strato della potenza di circa 80 cm.	Allo stato attuale dei lavori non si può valutare	

Riserva presumibile di lignite: 90 milioni di tonnellate.

QUADRO B.

Caratteri fisico-chimici delle ligniti dei principali giacimenti italiani:

La massima parte delle analisi venne eseguita dal Laboratorio Chimico dell'Istituto Sperimentale su campioni allo stato di umidità in cui ordinariamente trovansi dopo tempi diversi dal momento di estrazione.

Le analisi delle ligniti di Castelnuovo di Garfagnana, Barberino nel Mugello, Lefte furono dedotte dalla pubblicazione dell'ing. Capacci: *Studi sulle ligniti italiane*, Torino, 1890.

L'umidità venne determinata con la perdita in peso a 100°; il potere calorifico con l'apparecchio Mahler: comprende quindi anche le calorie richieste per vaporizzare, nel momento della combustione, l'acqua contenuta nella lignite e che si ricondensa poi nell'apparecchio medesimo. Per avere il potere calorifico di combustione delle ligniti nei focolari, questo calore andrebbe dedotto (circa 6 calorie per ogni 1% di umidità), ma ciò non può portare che una riduzione di un centinaio di calorie.

MINIERA	Umidità	Ceneri	Materie volatili inclusa umidità	Carbonio fisso	Solfo	Calorie Mahler
	%	%	%	%	%	
Miniere in attività.						
Pullì (Vicoenza)	7,58	18,58	46,58	34,84	9,40	5498
Castelnuovo di Garfagnana (Lucca)	16,70	7,10	54,40	38,50	—	4867
Barberino del Mugello (Firenze)	—	8,20	—	—	—	5047
Gaville Valdarno (Arezzo)	12,81	7,90	62,74	29,36	0,62	4783
Biochlerale Valdarno (Arezzo)	17,43	6,85	60,78	32,37	0,78	4673
Pratovecchio Casentino (Arezzo)	26,38	19,91	58,56	21,53	0,60	3133
Monterufoli (Pisa)	14,88	16,47	43,34	40,19	3,15	4995
Ligliano Castellina in Chianti (Siena)	15,46	11,42	57,28	31,80	2,93	4618
Montefollonico (Siena)	26,00	14,90	61,72	23,38	3,52	3848
Capaccio-Pienza (Siena)	17,67	25,04	48,02	26,94	5,65	3798
Tatti e Montemassi (Ribolla) (Grosseto)	13,35	13,96	45,04	41,00	1,27	5113
Branca Galvana-Lignitifera Umbra (Perugia)	16,40	12,27	59,40	28,33	1,18	4096
Morgnano S. Angelo (Perugia)	22,74	5,17	64,88	29,95	0,74	4618
Baci Abis e Barbusi (media) (Cagliari)	2,54	23,82	40,11	36,06	8,21	5580
Miniere inattive nel 1915.						
Lefte (Bergamo)	34,32	8,62	24,89	32,17	0,89	3874
Montemurlo (Siena)	—	18,80	38,50	42,70	—	4252
Agnana (Reggio Calabria)	8,65	27,46	34,50	38,04	3,81	5223
Giacimenti allo stato di ricerca.						
Canale Suro Terrarossa (Massa-Carrara)	9,87	30,51	49,10	20,39	1,54	3518
Bacinello (Cana) (Grosseto)	18,95	12,76	51,44	35,80	2,44	4508
Gualdo Cattaneo-Fontivechie (Perugia)	29,73	7,81	66,09	26,19	1,39	3738
Andretta (Arezzo)	19,00	22,28	49,79	27,38	4,79	4693

ING. A. S.

LO SVILUPPO DEI FORNI ELETTRICI

(Vedi tav. XXXI fuori testo).

In questi ultimi tempi i forni elettrici, specialmente negli Stati Uniti di America, hanno avuto un grande sviluppo, sia per quanto riguarda il loro numero, sia per quanto riguarda le nuove applicazioni che hanno ricevuto.

Risulta infatti da una relazione dell'« Electric Furnace Sub-Committee » che nel 1915 il numero dei forni elettrici per produzione di acciaio ebbe negli stabilimenti un aumento del 78 %, per modo che la produzione annua di acciaio elettrico ha raggiunto il milione di tonnellate. Numerosi piccoli forni elettrici vengono inoltre impiantati per altri scopi, come la smaltatura o la verniciatura a caldo di metalli e la tempera, specialmente degli utensili di acciaio rapido.

Le principali ragioni che giustificano il favore incontrato da questa applicazione dell'energia elettrica sono esposte in un articolo del sig. W. Rockwood Donover, pubblicato nel n. 8 del 10 settembre dell'*American Machinist*.

Nei forni elettrici per la fusione di metalli si raggiunge un rendimento notevolmente più alto che nei forni a combustibile (perfino l'85 %), poichè nei primi il calore viene prodotto nei punti in cui occorre e viene quindi bene utilizzato. Infatti spesso è lo stesso materiale che si deve fondere che funziona da resistenza per trasformare l'energia elettrica in calore, oppure tale calore si produce mediante resistenze di carbone di storta o di carbone coke o mediante archi voltaici in immediato contatto col materiale da fondere.

Inoltre col forno elettrico si possono raggiungere temperature altissime (fino a 3600° gradi), ciò che non è assolutamente possibile coi forni a gas o a carbone.

Infine col forno stesso si può operare in ambienti completamente neutri sì da non esercitare azioni chimiche dannose sui materiali che si devono trattare; e quindi esso è specialmente indicato per la produzione dello zinco, del fosforo, della grafite.

Per quanto riguarda la verniciatura, il forno elettrico rende più rapide le operazioni, tanto che in alcuni casi la produzione è aumentata fino del 60 % (in media del 40 %) rispetto a quella degli antichi forni a gas. Inoltre, siccome il riscaldamento delle vernici col forno elettrico viene ottenuto mediante calore irradiato, anzichè mediante calore trasportato da una corrente d'aria (come

avviene nei forni a gas), non vi è pericolo di danneggiare, sia pur lievemente, la verniciatura colla polvere trasportata dalla corrente d'aria. Infine col forno elettrico sono diminuiti i pericoli d'incendio.

Nei forni elettrici a tempera si ha il vantaggio di potere regolare meglio la temperatura che non nei forni a gas od a carbone; tale regolazione si può fare automaticamente, risparmiando quindi nelle spese di sorveglianza. Inoltre si può ottenere facilmente nell'interno del forno l'ambiente che si desidera (ossidante, neutro o riducente), poichè di solito il calore è prodotto mediante resistenze di carbone le quali sono capaci di fissare l'ossigeno, sicchè, a seconda della quantità di aria che si manda nell'interno del forno mediante la ventilazione, si può ottenere l'ambiente desiderato.

Una prima applicazione dei forni elettrici da parte delle ferrovie italiane dello Stato si è fatta nell'officina del deposito di trazione elettrica di Lecco, per l'essiccazione delle vernici isolanti degli apparecchi elettrici (motori, trasformatori) dopo che questi sono stati riparati. Il forno all'uopo costruito è rappresentato nella tav. XXI e consiste in una camera di m. $2,85 \times 3,50$ e alta m. 3,00, capace di contenere anche i più voluminosi motori di trazione nonchè un piccolo carrello a quattro ruote che serve per introdurli nella camera d'essiccazione.

Il riscaldamento è ottenuto mediante una corrente d'aria, prodotta da un ventilatore a comando elettrico e previamente riscaldata, fino alla temperatura massima di circa 120°, facendola passare attraverso una serie di spirali di filo metallico percorsi da corrente elettrica.

Le spirali sono alimentate con corrente a 16 periodi alla tensione di 120 Volta circa e sono situate in un ambiente separato dalla camera d'essiccazione, e ciò allo scopo di impedire che eventuali corti circuiti o piccole scintille possano produrre l'accensione dei vapori infiammabili che si svolgono nella camera d'essiccazione. Il funzionamento dell'impianto richiede circa 80 kw.

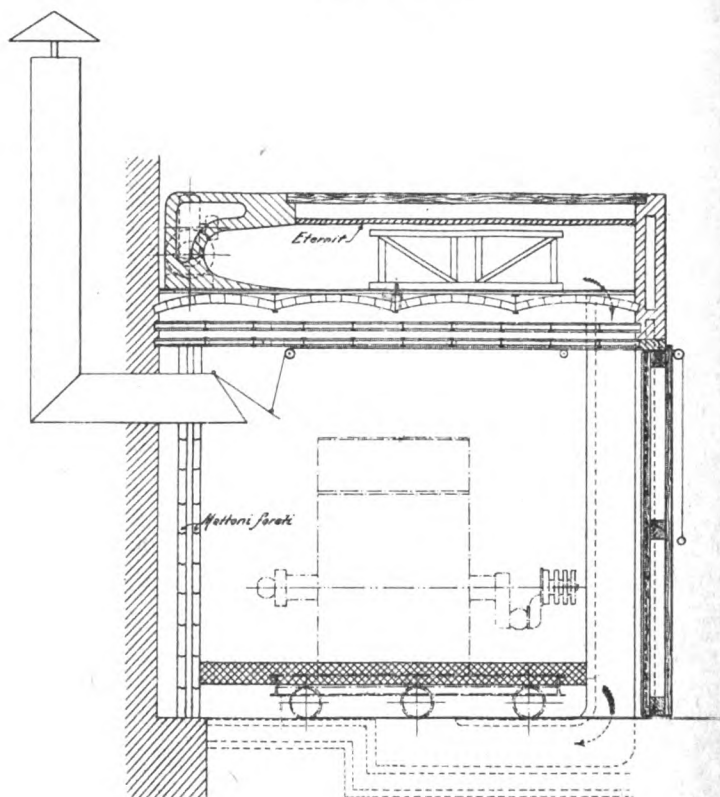
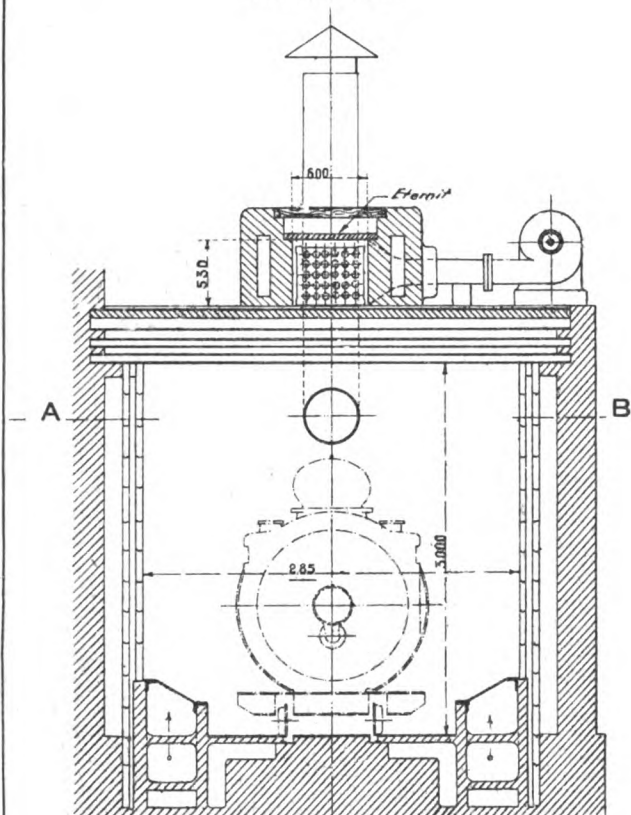
Analogo apparecchio è in corso di impianto presso il deposito di trazione elettrica di Bussoleno.

Altra applicazione del calore prodotto elettricamente è stata fatta presso il deposito di trazione elettrica di Rivarolo, pure delle Ferrovie dello Stato, per rinforzare mediante sopraffusione di metallo alcuni alberi a manovella di motori di trazione. Tale lavoro, che non si sarebbe potuto eseguire mediante saldatura ossiacetilenica senza smontare completamente i rotori, fu invece eseguito elettricamente senza inconvenienti col rotore montato.

STUFA D'ESSICCAZIONE PER APPARECCHI ELETTRICI

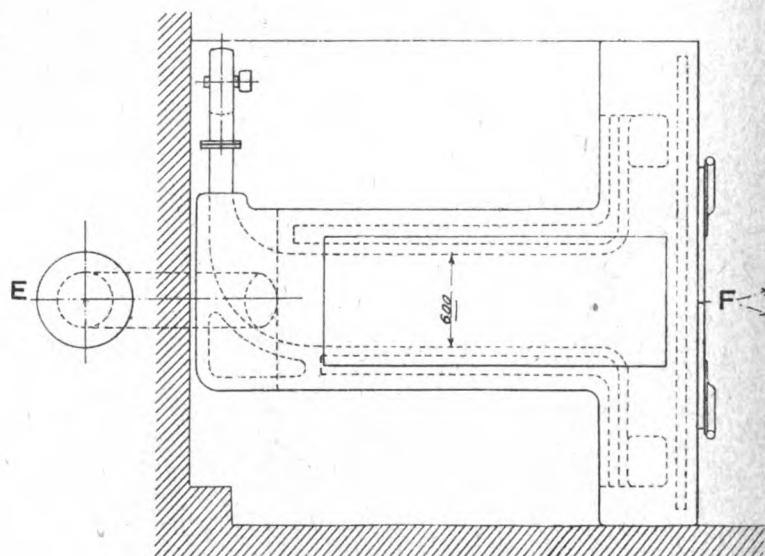
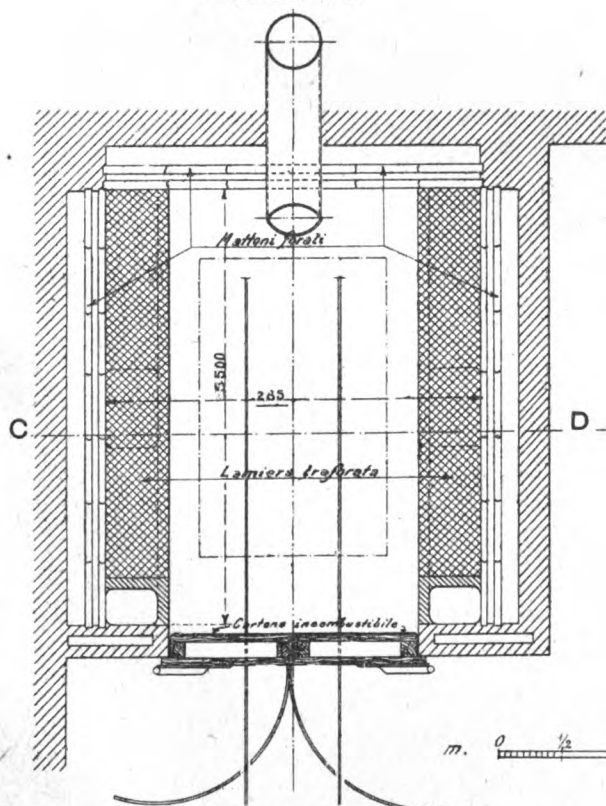
Sezione C D

Sezione E F

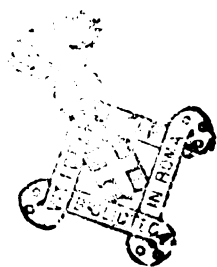


Sezione A B

Pianta - vista



Scala
m. 0 1/2 1 2 3



INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

Il Genio Civile e i servizi di guerra.

Con piacere riportiamo il comunicato ufficiale della Stefani relativo all'elogio del Comando Supremo all'opera del nostro benemerito Genio Civile nelle opere di retrovia in zona di guerra. È questa una nuova benemeranza che i tecnici acquistano nella guerra presente; e di cui il paese dovrebbe sapere valutare, in forma concreta, il valore; specialmente dando meglio agli ingegneri la funzione ed il posto che loro compete, nelle pubbliche amministrazioni.

« È noto che per provvedere alla buona manutenzione delle strade rotabili a tergo dell'esercito ed alla esecuzione di opere e lavori stradali diretti a facilitare il transito delle truppe e del numeroso e pesante carreggio ordinario ed automobile, è istituito alla dipendenza della Intendenza generale un apposito servizio disimpegnato da funzionari del Genio Civile.

La rete stradale affidata in manutenzione al Genio Civile raggiunge lo sviluppo di 4080 chilometri svolgentisi per una buona metà a quote altissime di aspra montagna. Trattasi, per lo più, di strade provinciali, comunali, consortili e vicinali che, per essere poste in grado di soddisfare alle esigenze del traffico intenso e pesantissimo di guerra richiesero, in massima parte, una parziale sistemazione e per ben 850 chilometri una radicale trasformazione della larghezza e della consistenza del piano viabile.

Contemporaneamente il Genio Civile provvide a costruire per una lunghezza di 300 chilometri nuove e comode arterie e una rete di Decauville di circa chilometri 200; e, in dipendenza della occupazione di territorio redento, dovette riedificare 110 ponti aventi complessivamente uno sviluppo di 3400 metri. Altri lavori di genere diversissimo furono al Genio Civile affidati dai Comandi militari: come costruzione di baraccamenti, ospedali, scuole, fognature, acquedotti, cimiteri, ecc.

Tutta questa varia e intensa attività richiese — come è facile immaginare, date le condizioni in cui svolgevasi — una perfetta e difficile organizzazione del lavoro in tutte le sue forme; sia cioè per quanto si riferisce agli strumenti, alle materie prime, ai mezzi di trasporto ed alla mano d'opera (che tenne impiegati, specie d'inverno, più di 20.000 operai), sia per quanto riguarda il lavoro di direzione e sorveglianza.

Al disimpegno di sì importante servizio sono adibiti complessivamente fra ingegneri, geometri, ufficiali idraulici, applicati, ecc., circa 120 funzionari sotto la

vigile ed instancabile direzione del gr. uff. ing. Americo Pullini Ispettore Superiore del Genio Civile.

L'attività, l'intelligenza, lo zelo dimostrati dai benemeriti funzionari, valsero loro lusinghieri encomi dal Comando Supremo e dai Comandi delle varie armate, encomi che costituiscono il premio migliore al non facile e complesso compito loro affidato ».

Nel Consiglio d'Amministrazione delle FF. SS.

A consigliere d'Amministrazione delle FF. SS. è stato nominato l'ing. commendatore Emanuele Rocco di Napoli. All'egregio collega, socio del nostro Collegio, di cui è pure Delegato di Circoscrizione, per i Liberi Professionisti dell'Italia Meridionale, congratulazioni ed auguri!

La decadenza della Società Biella-Novara.

La *Compagnia Generale Italiana per la costruzione di ferrovie economiche*, è stata dichiarata in fallimento dal Tribunale di Novara, dopo che già era stata dichiarata decaduta dalla concessione della ferrovia Sora-Altestino.

Cade quindi anche la ferrovia Biella-Novara, tenuta in concessione dalla Società stessa. Questa fu costituita dal banchiere parigino comm. Coignet, suo presidente. Però lo scoppio della guerra, nell'agosto 1914, sorprese questi mentre stava finanziando l'operazione.

La decadenza è stata pronunciata dal Ministro dei LL. PP. su richiesta del Comune di Novara. Curatore della Società è stato nominato l'avv. Attilio Sirò, pure di Novara; ove la Società stessa aveva stabilita la propria sede in via Verbano. Fra gli elementi novaresi, sembra vada organizzandosi un gruppo locale per la costruzione di questa importante arteria ferroviaria.

Linea Pietrafitta-Rogliano.

In relazione al R. Decreto 26 gennaio 1911, n. 135, concernente la concessione della costruzione e dell'esercizio delle ferrovie a scartamento ridotto di Basilicata e Calabria, è stato aperto all'esercizio fino dal 9 dello scorso ottobre il tronco Pietrafitta-Rogliano in prosecuzione del tronco Cosenza-Pietrafitta, che dalle Ferrovie dello Stato è stato ceduto con la stessa data alle ferrovie Calabro-Sicule.

Dal giorno suindicato furono attuate sulla linea Cosenza-Rogliano, così costituita, due coppie di treni viaggiatori.

Ferrovia Palermo-Corleone.

Avendo il Consorzio, proprietario della ferrovia Palermo-Corleone, chiesto una terza deroga per potersi preparare ad assumere il possesso della linea, lasciata, com'è notorio, dalla « Società per le Ferrovie economiche » e gestita, in via provvisoria, per conto del Consorzio anzidetto, dal Governo, il Ministero

dei Lavori Pubblici, vivamente interessato dall'on. prof. Andrea Finocchiaro Aprile deputato per il collegio di Corleone, ha accolto la domanda, e S. E. il Sottosegretario ne ha dato subito notizia con questo telegramma:

« Relazione tue vive premure, comunicoti proroga altri due mesi esercizio provvisorio Palermo-Corleone. Saluti cordiali. DEVITO ».

Si sa poi che scopo di una riunione avvenuta nei primi di ottobre tra il Presidente della Deputazione provinciale, rappresentante il detto Consorzio e i Direttori della Palermo-Corleone e della Corleone-San Carlo, è stato quello di determinare gli interessi dei due tronchi intercomunicanti e di concordare come deve procedere il servizio cumulativo.

Ferrovie secondarie Sicule.

In seguito all'esito favorevole della istruttoria compiuta sulla domanda di concessione della Ditta Arvedi e Grippa per la costruzione degli ottocento chilometri di ferrovie secondarie della Sicilia, la Ditta medesima è stata formalmente invitata a presentare la dimostrazione dei mezzi finanziari per l'Impresa.

Il termine prefisso per questa dimostrazione scade il 21 del corrente mese di novembre e resta da vedere se, date le condizioni eccezionali del momento, la Ditta sia in grado di rispettarlo.

Ferrovia Fano-Fermignano.

A questa ferrovia, di cui è concessionaria la Società anonima Ferrovie e Tramvie Padane, con sede a Milano, venne, con Decreto luogotenenziale n. 816, del 15 giugno 1916, accresciuto il sussidio chilometrico annuo governativo a L.8190 per la costruzione e L. 910 per l'esercizio. Invece di tre coppie di treni, dovrà istituirne quattro.

Decreti per l'equo trattamento.

Sono stati approvati i regolamenti del personale e le annesse tabelle organiche per le seguenti ferrovie secondarie:

TRAMVIA CIVITANOVA-CIVITANOVA PORTO (Decreto ministeriale del 25 maggio 1915).

TRAMVIE MILANO-MONZA-CARATE-GIUSSANO E DIRAMAZIONI (Decreto ministeriale 25 maggio 1915).

TRAMVIA MILANO-GALLARATE (Decreto ministeriale 25 maggio 1915).

TRAMVIA BARI-CARBONARA-CEGLIE E RETE TRAMVIARIA URBANA DI BARI (Decreto ministeriale 28 maggio 1915).

Per i servizi automobilistici.

Il Ministero dei Lavori Pubblici ha fatto acquisto direttamente di duemila tonnellate di benzina per garantire la continuità dei servizi pubblici automobilistici per oltre quattro mesi. Se poi si consideri che non resta escluso che gli esercenti i servizi pubblici automobilistici possono continuare a provvedersi

di benzina presso le Società importatrici, la continuità dei servizi pubblici automobilistici risulta assicurata anche per un tempo maggiore; ma non è escluso che analogo provvedimento governativo non possa ripetersi. Il prezzo della benzina sarebbe stato più favorevole, se si fosse potuto provvedere l'acquisto della benzina nuda anzichè in cassette; ma in mancanza di navi-cisterna si dovette acquistare in cassette, che permettono una distribuzione più rapida e riducono notevolmente le spese di deposito e di distribuzione, che sarebbero risultate elevate se la benzina fosse stata acquistata nuda.

ESTERO.

Il traffico delle ferrovie francesi durante la guerra.

Il traffico delle quattro reti francesi: P. L. M., Etat, Orléans e Midi, esclusa quella del Nord, ha nei primi mesi di quest'anno dato un aumento del 17 per cento su quello medio del 1915 e del 50 per cento su quello dei mesi corrispondenti del 1913.

Nei riguardi finanziari la situazione appare però alquanto diversa.

Nel 1913 la Compagnia del Nord aveva dato, per le proprie linee in territorio francese, un saldo attivo di 28 milioni di franchi. La P. L. M. di fr. 8.500.000, l'Est di fr. 7.300.000. Le altre Compagnie erano in sbilancio passivo, l'Etat per Lire 67.800.050, la Paris-Orléans per Lire 17.400.000, il Midi infine per Lire 900.000.

Lo scoppio della guerra pone tutte le amministrazioni ferroviarie francesi in posizione finanziaria di perdita. Il passivo delle singole gestioni risulta di un milioni di franchi.

	1914	1915
Etat.	80.000	126.300
Est	62.000	87.700
Midi	19.700	17.400
Nord	69.000	106.000
P. L. M.	61.000	14.400
Paris-Orléans	51.200	20.000
Totale	342.900	371.400

In totale quindi, nei due esercizi di guerra passati, dà circa 715 milioni di franchi di scoperto.

Le Compagnie francesi prevedono per 1916 un introito globale di circa 2 miliardi di franchi; cioè di circa 300 milioni di lire, pari al 17 % superiore al 1915.

Nel 1915 le spese complessive della rete ferroviaria francese salirono a 2 miliardi di franchi; per 1916 le Amministrazioni prevedono 2 miliardi e mezzo; quindi un disavanzo d'esercizio di circa mezzo miliardo.

Nel 1916 le spese d'esercizio hanno superato quelle del 1913 del 18 %. Per 1917 si prevede un ulteriore aumento.

Alcune cifre, particolari, chiariscono la situazione.

Le spese di combustibile della P. L. M. nel 1913 non raggiungevano i 56 milioni. Nel 1915 sono salite ad 85 milioni; per 1916 si prevede a fine anno una spesa di 190

milioni. Così l'Orléans passa dai 34 milioni del 1913 a 100 milioni nel 1916; il Midi da L. 11.300.000 a 30 milioni di lire; l'Etat da 30 milioni nel 1913, 100 milioni nel 1916.

La rotaia che avanti la guerra costava in Francia 180 fr. per tonnellata, oggi ne costa 550 franchi.

La crisi dei trasporti in Francia.

Le ferrovie francesi sono in crisi di traffico. Questo è aumentato di circa il 20 per cento di fronte anche allo scorso anno; inoltre le esigenze particolari della guerra sono forti. La crisi perturba gli approvvigionamenti dei mercati delle città non solo, ma anche, con pericoloso rallentamento dell'attività di produzione, le lavorazioni relative ai munizionamenti di guerra.

Il Parlamento francese si è preoccupato della situazione. Si tratta però sempre di un Parlamento; e si tratta essenzialmente di una questione tecnica. Il dibattito invece ha minacciato, ed anche in parte è riuscito ad assumere carattere e perfino scopo politico. Non è certamente per tale via, che si risolvono simili questioni, nè in Francia, nè in Italia.

Il colonnello Gassouin, capo del 4° riparto allo Stato Maggiore francese, persona quindi che può parlare, con competenza e conoscenza di causa, della materia, così si esprime al riguardo (*Matin*, 30 ottobre): «*termini netti e luminosi, rafforzati da cifre caratteristiche, dimostrano che la crisi non è dovuta a cattiva organizzazione, ma alla natura stessa delle cose*».

Il fabbisogno di carri per le ferrovie francesi fu stabilito nel 1915 in 35.000 carri; altrettanti ne furono ordinati all'estero. Per ora non ne sono stati consegnati che 3000; le consegne mensili prevedibili saranno però, d'ora innanzi, a quanto sembra di 2000 carri al mese.

Ciò che è apparso evidente in tutta questa discussione è stata la mancanza di unità di direttiva nei trasporti ferroviari francesi; si è anzi delineata la possibilità di un conflitto di competenze fra autorità militari ed autorità ferroviarie, con non benefica prevalenza delle prime.

Sono stati portati a sostegno della discussione, specialmente dalla stampa, interessanti ed istruttivi dati di fatto sui percorsi inutili; sui percorsi passivi di materiale, di merci, di derrate; specialmente di quelli pei servizi di munizionamento. Questa questione dei percorsi inutili è d'altra parte pure grave nei riguardi delle economie del combustibile. La Francia, con un consumo annuale di 62 milioni di tonnellate di carbone, circa 6 volte il nostro, non ne produceva che 40 milioni di tonnellate. Dodici milioni di tonnellate di carbone essa importava annualmente dall'estero, dall'Inghilterra specialmente; più quindi di quanto in combustibili fossili o carbonizzati importi complessivamente l'Italia. Il 50 per cento della produzione francese di carbone era coperto da solo dal bacino del *Pas de Calais*, ora in gran parte interessato dall'occupazione territoriale tedesca, assieme a gran parte di quello, pure importante per la Francia, di *Pont-à-Mousson*. L'economia di carbone si impone quindi, per la Francia, come per l'Italia. «*Les kilomètres inutiles, voilà le grand ennemi!*». Tale il titolo di un opportuno articolo di Georges Prade sul *Journal*, 12 novembre 1916, che vale tanto per la Francia, che per l'Italia.

La discussione alla Camera è stata tuttavia elevata; specialmente si è affermata la necessità di un saldo ordinamento di tutta la gestione ferroviaria civile; e questa è stata riassunta sotto l'unica direzione dell'ing. Claveille, Direttore Generale dell'État francese.

Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di settembre 1916.

Escavi

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente	7762	6399	7651	6306	290	242
2. Avanzamento del mese . .	106	183	113	206	5	10
3. Stato alla fine del mese . .	7868	6582	7764	6512	295	252
	m.		m.		num.	
Totale	14450		14276		547	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825)	72,9		72,1		72,4	

Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente	7581	6079	7616	6030	2538	700	7544	6030
6. Avanzamento del mese . .	110	207	112	176	72	..	125	176
7. Lunghezza alla fine del mese	7691	6286	7728	6206	2610	700	7669	6206
	m.		m.		m.		m.	
Totale	13977		13934		3310		13875	
8. % dello sviluppo totale . .	70,5		70,3		..		70	

Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive . . .	7681	9313	16994	3463	4430	7893	11144	13743	24887
10. Uomini in media per giorno	295	332	627	132	158	290	427	490	917
11. Massimo di uomini per giorno	321	354	675	135	166	301	456	520	976
12. Totale delle giornate . . .	996.668			552.423			1.549.091		
13. Bestie da traino in media al giorno	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno	4	3	7	2	2	4	6	5	11

Temperatura

	Sud	Nord
15. Temperatura sulla fronte di lavoro	25°	21°

Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di ottobre 1916.**Escavi.**

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente	7868	6582	7764	6512	295	252
2. Avanzamento del mese. . .	136	170	108	157	6	4
3. Stato alla fine del mese . .	8004	6752	7872	6669	301	256
	m.		m.		num.	
Totale . . .	14756		14541		557	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825).	74,4		73,3		73,7	

Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovesolo		Parte di galleria senza arco rovesolo	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente	7691	6286	7728	6206	2610	700	7669	6206
6. Avanzamento del mese. . .	117	181	112	202	84	—	114	202
7. Lunghezza alla fine del mese	7808	6467	7840	6408	2694	700	7783	6408
	m.		m.		m.		m.	
Totale . . .	14275		14248		3394		14191	
8. % dello sviluppo totale. .	72		71,9		—		71,6	

Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive . . .	8182	10002	18184	3552	5249	8801	11734	15251	26985
10. Uomini in media per giorno	282	345	627	122	181	303	404	526	930
11. Massimo di uomini per giorno	298	398	696	128	209	337	426	607	1033
12. Totale delle giornate . . .	1.014.852			561.224			1.576.076		
13. Bestie da traino in media al giorno	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno	4	3	7	2	3	5	6	6	12

Temperatura

	Sud.	Nord.
15. Temperatura sulla fronte di lavoro	25°	22°

Politica germanica dei trasporti.

Il programma ferroviario della Germania per il 1916 prevedeva nuove dotazioni per 1600 locomotive, 1700 vetture viaggiatori, 400 bagagliai, 30.800 carri. Tutto l'esercizio ferroviario tedesco è regolato, dall'entrata in guerra, dal generale von Gröber, come Comandante militare, e dal Ballin dell'*Hamburg Amerika Linee*, come Commissario civile per le ferrovie, presso il Quartier Generale.

In pari tempo però la Germania si è valsa, specialmente per tutti i trasporti di materiali ingombranti e non deperibili, della sua forte rete fluviale e di canali navigabili. Questo del resto ha pure fatto l'Italia, sia pure in più modesta misura, riattivando fra l'altro il sistema di canali della laguna di Grado. Nello scorso febbraio fu tenuta una conferenza a Norimberga, colla partecipazione degli elementi più competenti ed autorevoli in materia di navigazione interna della Germania, per la creazione di un grande sistema navigabile *Mittleuropa*, Reno-Meno-Danubio.

La *Frankfurter Zeitung* (19 febbraio 1915) patrocinava così l'allacciamento del sistema Magonza-Francoforte-Würzburg con Ratisbona e per questa col Basso Danubio. Un simile canale avrebbe i suoi riflessi economici fino all'estremo Oceano Indiano.

Questi i programmi. Intanto la Germania procede sempre più nella costruzione effettiva del canale Hannover-Magdeburgo, in prosecuzione di quello Hannover-Minde. La regolarizzazione del corso dell'Elba viene condotto sempre più alacremente a cura degli interessi di Berlino.

L'Ungheria d'altra parte non dorme.

Il 4 settembre u. s. si è riunita a Budapest una grande *Conferenza del Danubio*, alla quale su duecento delegati, ottanta erano germanici. Scopo immediato: lo studio dell'allacciamento del Danubio col Reno, Weser, Elba ed Oder; e la sistemazione del Basso Danubio.

Si annuncia intanto come fatta la fusione dell'*Hamburg-America* col *Norddeutscher Lloyd* e la casa Krupp entra nel *Bremen Lloyd*.

Sviluppo ferroviario in Spagna.

La linea *Linares-Almeria* in Spagna è stata assunta da un Sindacato franco-inglese. Ciò accenna ad un'effettiva penetrazione degli Alleati nel sistema ferroviario spagnolo. La linea si dirama su Granata. Misura complessivamente circa 350 chilometri di sviluppo e sembra debba venire elettrificata, grazie ad importanti concessioni d'acqua.

La nuova rete porta la denominazione: *Ferrovia dell'Andalusia Meridionale*; la sua attività è pure connessa allo sfruttamento delle notevoli risorse minerarie locali, specialmente in materiali argentiferi.

Ferrovia Batum-Trebisonda.

Secondo quanto annuncia il console inglese a Batum, in data 11 settembre, il governo russo ha deciso di costruire una ferrovia da Batum a Trebisonda, e i lavori ne sarebbero già incominciati. La nuova ferrovia, che non si discosterà dal modello consueto delle ferrovie russe, aggirerà quanto più possibile le montagne della zona e seguirà la costa. Vi sarà tuttavia un certo numero di opere da costruire, e lavori di trasporto di terra piuttosto importanti da effettuare; numerosi fiumi e torrenti dovranno essere valicati e dighe fabbricate su paludi.

A malgrado delle difficoltà che presenterà la costruzione della linea, gli ingegneri stimano che i lavori potranno essere compiuti in sei mesi, limite di tempo concesso per l'ultimazione della linea. È però improbabile tuttavia che questa possa avere per alcuni anni seria importanza.

Il palazzo delle società degli ingegneri negli Stati Uniti.

Mercè le generose largizioni del signor Andrew Carnegie, le Società di ingegneri degli Stati Uniti posseggono oggi un magnifico edificio costruito specialmente con l'intento di riunire gli uffici, le sale per le adunanze e di ritrovo, e le biblioteche di dette Società, e di creare in tal modo un centro tecnico dove si trovino riunite tutte le fonti di ragguaglio e di informazione riguardanti i diversi e molteplici rami dell'arte dell'ingegnere. Subito dopo l'ultimazione della costruzione, tre dalle principali società tecniche americane vi avevano impiantato i loro uffici: « American Institute of Electrical Engineers » che conta oggi 8308 membri, l'« American Society of Mechanical Engineers » comprendente 7149 membri, e l'« American Institute of Mining Engineers » i cui soci salgono a 5597; a queste tre società, che sotto il nome di « United Engineering Society », hanno costituito una società proprietaria del Palazzo e incaricata della sua conservazione, se ne erano poi aggiunte alcune altre di importanza minore. Ma all'« United Engineering Society » mancava fino ad ora la potente « American Society of Civil Engineers », che conta 8022 membri, la quale aveva conservato la sua antica sede.

Una informazione della stampa tecnica americana ci apprende che questa lacuna sarà ben presto colmata, e l'« American Society of Civil Engineers » farà parte ormai dell'« United Engineering Society » allo stesso titolo e con gli stessi diritti delle tre altre società fondatrici. All'edificio, per i nuovi uffici, saranno aggiunti tre piani: per i quali si prevede una spesa di 1.250.000 lire, che fa ammontare a più di 11.000.000 il prezzo di fabbrica del Palazzo.

Così il numero delle Società che usufruiranno dei locali messi a loro disposizione dalla generosità del signor A. Carnegie, ascenderà a 19. Diamo qui l'elenco di queste Società col rispettivo numero di soci:

American Society of Civil Engineers	8022
American Institute of Electrical Engineers	8308
American Institute of Mining Engineers	5597
The American Society of Mechanical Engineers	7149
Aeronautical Society of America	200
Americ. Society of Heating and Ventilating Engineers	705
American Gas Institute	1530
Association of Edison Illuminating Companies	73
American Institute of Aeronautical Engineers	121
Empire Gas and Electric Association	115
Illuminating Engineering Society	1350
Municipal Engineers of the City of New York	600
National Electric Light Association	14000
National Assoc. of Engine and Boat Manufacturers	175
New York Electrical Society	705
Society for Electrical Development	1128
Society of naval architects and marine engineers	900
Society of Automobile Engineers	1975
U. S. Naval Consulting Board	24

Il totale dei soci è 52.677. Ogni socio ha libero ingresso alla biblioteca che attualmente contiene 62.500 volumi (senza contare quelli della biblioteca dell'« American Society of Civil Engineers ») e si arricchisce annualmente di circa 3000 volumi.

Creazione di un Consiglio di ferrovie private a Pietrogrado.

Una unione di ferrovie private, avrebbe chiesto al Ministro russo del commercio, delle vie e delle comunicazioni la creazione di un Consiglio permanente di ferrovie private, con sede a Pietrogrado.

Il Consiglio, che sarebbe l'organo dei Congressi dei rappresentanti dell'industria delle ferrovie, si occuperebbe di questioni d'interesse generale in rapporto alla sua industria, quale la ricerca dei mezzi di pagamento all'estero dei couponi, l'emissione in Russia o all'estero di un grande prestito di ferrovie russe, l'elevazione delle tariffe, la soppressione delle tariffe di preferenza, ecc.

Il Ministro avrebbe annuito alla richiesta.

Riscatto di ferrovie in Turchia.

Mandano da Costantinopoli a Ginevra che il *Journal officiel* pubblica una legge che autorizza il Governo a riscattare le ferrovie da Smirne a Cassaba e da Mudania a Brussa coi loro prolungamenti e ramificazioni nonchè gli impianti del porto e delle banchine di Smirne.

La linea Smirne-Cassaba e gli impianti del porto e delle banchine di Smirne sono di iniziativa francese. La linea Mudiana-Brussa è di iniziativa franco-inglese.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono avervi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

(B.S.) Sulla quistione del Sistema in materia di elettrificazioni ferroviarie: sistema trifase e sistema a corrente continua. (*L'Elettrotecnica*, 25 agosto e 5 settembre 1916).

Della conferenza tenuta dall'ing. R. Vallauri a Milano il 18 aprile c. a. (pag. 304), e della discussione seguitane, demmo notizie sommarie nel fascicolo del giugno scorso di questo periodico. In seguito la comunicazione è stata pubblicata, suscitando un interessante dibattito; e perciò sembra opportuno richiamare di nuovo su essa l'attenzione dei lettori, completando il riassunto obbiettivo già dato con appunti necessariamente frammentari.

L'A. osserva preliminarmente che, anche ritenendo la quistione del sistema non prossima alla conclusione, bisogna riconoscere che proprio in questi ultimissimi tempi la corrente continua ha compiuto dei progressi assai più notevoli degli altri due sistemi, poichè, elevando successivamente dai 2400 ai 3000, ai 5000 la tensione di alimentazione delle linee, ha pressochè invertito i termini del problema. All'inizio della trazione elettrica ferroviaria la corrente continua era sinonimo di bassa tensione, mentre le grandi potenze alle forti distanze imponevano l'uso dell'alta tensione, che allora significava senz'altro l'uso del sistema trifase. Ora invece l'alimentazione dei binari di trazione con la corrente continua è possibile a tensioni anche maggiori di quelle adottate per il sistema trifase.

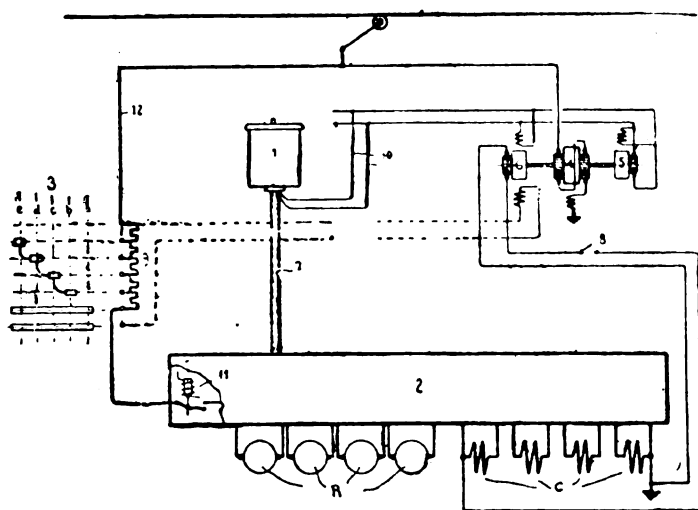
Nel trattare dell'alimentazione delle linee trifasiche di servizio, il Vallauri porta come esempio un dato numerico, desumendolo dall'impianto della Monza-Lecco. Su questa, e cioè nelle sottostazioni di Monza, Usmate, Olgiate e Calolzio, sono inseriti trasformatori per una potenza complessiva di circa 9000 K.V.A. In un giorno del settembre 1915 si sarebbe verificato nelle ore di traffico più intenso un carico medio di circa 3000 K.V.A. e di circa 1000 Kw.: per l'intera giornata si sarebbe avuto un cos φ inferiore a 0,3.¹

In quanto ai motori, accanto a quelli a c. c. facilmente regolabili, vi sono i trifasici che richiedono dispositivi complicati. La mancanza del collettore in questi ultimi non sarebbe un vantaggio, perchè essi hanno, invece del collettore, gli anelli di presa di più difficile costruzione e perchè il collettore di una macchina ben calcolata è ormai un elemento solidissimo, di esercizio assolutamente sicuro.

Circa il ricupero di energia l'A., dopo aver notato che il motore trifase consente di ottenerlo nel modo più semplice, aggiunge che il motore a c. c. si presterebbe ad un'analogha forma di ricupero se noi, sacrificando ad esso ogni altro criterio, abbando-

¹ Quali osservazioni meritino questi dati, risulta dalla discussione che verrà riportata con qualche larghezza nel prossimo numero.

nassimo il tipico motore di trazione eccitato in serie per adoperare motori con eccitazione in parallelo od indipendente. Ma si possono anche escogitare dispositivi per mantenere al motore a corrente



continua le caratteristiche di motore in serie, pur imprimendogli al momento voluto quella stabilità di eccitazione e di campo che è necessaria per il ricupero. Un dispositivo è stato già sperimentato in pratica, e di esso riportiamo integralmente la descrizione data dal Vallauri.

«Nello schema (v. figura) è ridotto ai minimi termini il dispositivo, al solo scopo di tratteggiarne il puro e semplice concetto informatore, trascurando e tralasciando ogni par-

ticolare. È un vero e proprio schema dello schema. L'illustrazione precisa e la discussione del diagramma completo richiederebbero un lungo discorso.

«Le connessioni e la regolazione ordinaria di marcia dei rotori *R* e dei corrispondenti campi *C* dei quattro motori di trazione si immaginino avvenire in modo noto dietro la parete 2, che può, ad esempio, rappresentare la parete di una ipotetica cassa contenente contattori e resistenze. Il comando elettrico di questi contattori parte dal controller principale 1 e si trasmette ad essi per l'intermediario di un fascio di fili di comando convogliati nella conduttura 7. L'alimentazione di questo comando elettrico è fornita, mediante i fili 10, dalla bassa tensione sussidiaria del locomotore.

«La situazione elettrica di ricupero si realizza mediante la chiusura del contatto 8 la quale determina un'eccitazione indipendente degli avvolgimenti di campo dei motori di trazione: con ciò questi possono assumere quel certo grado di stabilità di campo e di tensione che è indispensabile al buon funzionamento del ricupero stesso. La macchinetta 6, alimentatrice dell'anzidetta eccitazione, appartiene al gruppetto rotante dei servizi ausiliari del locomotore, e la sua propria eccitazione può farsi parzialmente dipendere dall'intensità della corrente di ricupero per l'intermediario della resistenza 9 nel modo molto schematicamente indicato dalla figura. Il piccolo controller 3 di ricupero serve a variare la dipendenza suaccennata e a regolare così la corrente di ricupero e l'azione frenante.

«Alcuni semplici dispositivi automatici, non segnati nel mio schema ridotto, garantiscono il buon funzionamento dell'azione frenante in ogni situazione meccanica ed elettrica realizzabile in pratica. Una volta stabilita, ad esempio, la eccitazione di ricupero mediante la chiusura del contatto 8, un interruttore elettromagnetico ad azione differenziale comandante il contattore 11 provvede a ciò che il circuito principale 12 non possa chiudersi se non quando le due tensioni a destra e a sinistra del contattore medesimo, che sono la tensione generata dai motori di trazione e la tensione di linea, abbiano valori sensibilmente vicini. Ciò allo scopo di evitare ogni possibilità di colpi bruschi di corrente accompagnati da corrispondenti sforzi improvvisi di trazione o di freno.

«Un sistema di ricupero basato sul principio informatore suesposto è stato adottato nei locomotori da 3000 volt, 282 tonnellate, 3000 HP. di potenza continua del Chicago, Milwaukee e St Paul Railway. Risultati assai soddisfacenti delle prove pratiche di frenamento elettrico in esercizio sono stati recentemente pubblicati».

Prima di formulare il suo augurio per un esperimento di elettrificazione in Italia con corrente continua ad alta tensione, l'A. così accenna agl'impianti americani:

« I chilometri di vere e proprie ferrovie elettrificate che negli Stati Uniti d'America ammontavano a circa 150 nel 1905 sono diventati ca. 2500 nel 1915.

« Lo sviluppo del sistema di trazione a corrente continua ad alta tensione — chiamando alta tensione quella uguale o superiore ai 1200 volt — è contrassegnato dalle seguenti cifre: 1908, 290 km. elettrificati; 1911, 1700 km.; 1914, 5150 km. In queste cifre sono compresi tutti gli impianti di trazione per corrente ad alta tensione, cioè anche quelli di ferrovie secondarie o di tramvie.

« A questo proposito riesce interessante mettere a fianco delle cifre precedenti quelle analoghe che si riferiscono allo sviluppo del sistema concorrente, cioè del sistema monofase, il quale anche in America sembrò per un momento accennasse — almeno nel campo della grande trazione — a prevalere: 1808, 1900 km.; 1911, 2250 km.; 1914, 2400 km. Come si vede incremento debole, tendenza alla stazionarietà.

« Ma quel che più ci interessa sono naturalmente gli esercizi a corrente continua a 2400 volt e a 3000 volt.

« Un impianto che resterà storico nello sviluppo della trazione elettrica ferroviaria è quello della Butte Anaconda e Pacific Railway. Dopo tutta una serie di impianti a corrente continua a 1200 e 1500 volt, è qui che si fece un deciso passo innanzi, salendo alla tensione di 2400 volt. Fu un esperimento che suscitò nel mondo tecnico l'interesse più vivo. Il successo fu pieno. La riprova indiscutibile si ebbe nell'impulso dato immediatamente ad altre elettrificazioni analoghe e soprattutto all'importante elettrificazione della linea di grande traffico di Chicago, Milwaukee e St. Paul, per la quale non si esitò, dati i risultati eccellenti della Butte Anaconda, a salire ulteriormente, con la tensione, ai 3000 volt. Sugli impianti e sui risultati d'esercizio della Butte-Anaconda, che da tre anni ormai è in regolare funzionamento, sono state pubblicate notizie diffuse sulla stampa tecnica americana e europea, e ad esse rimando i lettori.

« Sorvolando sugli altri impianti ferroviari a 2400 volt relativamente di minore importanza ¹ ricorderò invece in due parole i dati caratteristici dell'elettrificazione a 3000 volt della Chicago-Milwaukee e St. Paul. La rete consta qui di alcuni tronchi per l'estensione totale di un migliaio di chilometri che saranno completamente elettrificati entro l'anno. Attualmente sono già da alcuni mesi in regolare esercizio elettrico 180 km. di linea. Si tratta di un intenso servizio intercontinentale di merci e di passeggeri. L'alimentazione primaria trifase è fatta con 110.000 volt, 60 periodi. *La distanza media tra le sottostazioni è di ca. 55 km.* La sospensione del filo di contatto è longitudinale. I locomotori sono del tipo 2 BB+BB 2 con un motore per ogni asse di trazione e trasmissione a ruote dentate elastiche; quelli per treni merci e quelli per treni passeggeri sono in tutto e per tutto analoghi, hanno lo stesso tipo di motore: la sola differenza consiste nel diverso rapporto di trasmissione che è rispettivamente di 1:4,56 e 1:2,45. La potenza continua di ogni locomotore è di ca. 3000 HP.; lo sforzo di trazione normale dei locomotori merci è di 38 tonnellate; la caratteristica dei locomotori per treni passeggeri permette di trainare sull'orizzontale un treno di 800 tonnellate alla velocità di 96 chilometri all'ora. Ai dispositivi di ricupero adottati su questi locomotori e largamente sperimentati con pieno successo, ho già accennato precedentemente ».

¹ Essi sono:

a) il Michigan Railway a 2400 volt e terza rotaia;
b) il Canadian-Northern Ry;
c) una linea della Bethlehem-Chile Iron Mines Company.

Il tono vivace dello studio del Vallauri suscitò subito, come dicemmo, una disputa animata. Solo pochi però dei partecipanti alla discussione hanno inviato le loro osservazioni per farle pubblicare di seguito alla comunicazione; altri si son riservati di farlo dopo presa visione del testo di essa. E, oltre quelli che furono presenti alla conferenza, altri ingegneri hanno interloquito sulle colonne dell'*Elettrotecnica* ed altri ancora interloquiranno.

La nostra *Rivista*, che, mentre ha esposto, ed espone, largamente i risultati ottenuti dalle nostre Ferrovie di Stato nel campo della trazione elettrica, ha messo in rilievo i progressi raggiunti all'estero nello stesso campo, non mancherà di seguire lo svolgersi di questa disputa che esorbita dai limiti di un puro dibattito tecnico per assurgere all'altezza di una quistione nazionale.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

(B. S.). Fabbricazione del cemento Portland con conchiglie d'ostriche (*Le Génie Civil*, 30 settembre 1916, pag. 221).

Le conchiglie di cui si trovano depositi considerevoli lungo tutta la costa del golfo del Messico sono quasi esclusivamente composte di carbonato di calcio e di poca materia animale, in maniera che, una volta cotte ad alta temperatura, producono una calce estremamente pura e che è, quindi, un'eccellente materia prima per la fabbricazione del cemento Portland. La loro utilizzazione industriale era tuttavia molto difficile, perchè le conchiglie crude con grande difficoltà si riducono in polvere molto sottile per mescolarsi in seguito intimamente agli altri costituenti del cemento. Nella nuova fabbrica costruita dalla *Texas Portland Cement Co.* presso Houston pare si sia riusciti a vincere questa difficoltà.

Dopo la loro entrata nell'officina, le conchiglie, come anche le argille che con esse vanno mescolate, subiscono delle frantumazioni successive che hanno lo scopo di portare le materie al grado di finezza voluto e nello stesso tempo di produrre una mescolanza omogenea; l'ultima frantumazione viene ottenuta in un tubo che immette il fango risultante in due bacini in cui esso è costantemente mantenuto in uno stato d'agitazione che assicura la regolarità della sua composizione. Dai due bacini la miscela passa in serbatoi nei quali è decantata prima di essere inviata nel forno rotativo.

(B. S.). Alcune cause di fratture delle rotaie. (*Le Génie Civil*, 14 ottobre 1916, pag. 260).

L'*Iron Age* del 17 agosto u. s. ha riassunto una relazione nella quale il dottore Dudley espose le cause di certe fratture, di rotaie al presidente del *New York Central*.

L'autore di questa relazione mostra che spesso durante la laminazione, in seguito a circostanze indeterminate, si forma nel fungo della rotaia una regione centrale nella quale la trasformazione cristallina del metallo è stata incompleta e che può divenire la sede di fratture longitudinali e trasversali. Queste fratture, dapprima impercettibili, si sviluppano in seguito in servizio e raggiungono generalmente la superficie della rotaia prima di provocare la sua rottura definitiva.

Il Dudley discute le condizioni nelle quali si formano queste fessure interne che egli divide in tre categorie distinte, secondo le cause, di cui una delle principali sarebbe la troppo grande pressione esercitata dalla macchina che raddrizza le rotaie. Questa pressione è resa peraltro necessaria dal ravvicinamento esagerato dei punti d'appoggio delle rotaie durante l'operazione.

(B. S.). Paragone delle distanze che si possono percorrere con un versamento di L. 0,25 sulle tramvie americane (*Le Génie Civil*, 14 ottobre 1916, pag. 258).

Il percorso che si può effettuare su una linea tramviaria mediante un pagamento unitario varia sensibilmente da una città all'altra secondo la concorrenza, l'importanza del traffico, ecc. A Parigi il tragitto che si può fare sulla metropolitana per il prezzo di un solo biglietto (L. 0,15 in seconda classe e 0,25 in prima) raggiunge al massimo una diecina di chilometri, secondo il maggior diametro della città, dalla porta di Vincennes all'est alla porta Maillot all'ovest. Nelle tramvie e sopra tutto negli autobus parigini questo percorso è sensibilmente minore.

Mc. Greth ha avuto l'idea di cercare, per le principali città degli Stati Uniti, quale è la distanza massima che un viaggiatore può percorrere pagando un solo *nickel*, cioè una moneta da 5 cents (circa L. 0,25), che è l'unità di tariffa sulle tramvie e linee metropolitane. Per ciascuna città egli ha tracciato un grafico: a margine ne riportiamo due; quello della fig. 1 relativo a Baltimora (con 558.485 abitanti) e l'altro della fig. 2 che si riferisce a Chicago (con 2.185.283 abitanti).

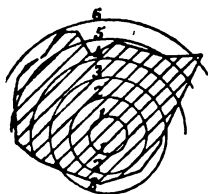


Fig. 1.

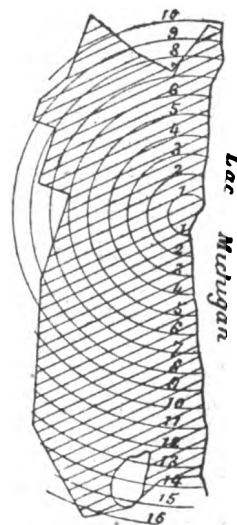


Fig. 2.

Il grafico è ottenuto congiungendo con tratto continuo i punti terminali delle differenti linee tramviarie od altri mezzi di locomozione in servizio cumulativo, partenti dal centro della città: questo contorno non può coincidere con il limite amministrativo della città. Alcuni cerchi concentrici, aventi per centro il punto di partenza centrale delle linee principali e distanti di un miglio (km. 1,609) mostrano immediatamente, per ciascuna città la distanza massima che si può percorrere con un versamento di 5 cents.

Per le città di cui la popolazione varia da 200.000 a 400.000 abitanti, il percorso medio varia da 5,470 a 6,440 km. A Boston, con circa un milione di abitanti, la distanza media è di 9,660 km.; la massima raggiunge i 13 km.

Il percorso massimo a New York è di circa 21 km. e a Chicago di 26 km.

(B. S.). Il nuovo accidente del ponte di Quebec. (*Le Génie Civil*, 14 ottobre 1916, pag. 241).

Quando si credeva prossima la posa in opera della travata centrale che doveva assicurare il compimento del ponte di Quebec, un nuovo accidente viene ad interrom-

¹ Del ponte di Quebec si è largamente occupata la letteratura tecnica degli ultimi dieci anni. Citiamo in particolare:

a) in merito al primo accidente, verificatosi il 29 agosto 1907, il *Génie Civil* del 4 aprile 1908, pag. 393;

b) circa le diverse soluzioni esaminate per il secondo progetto, gli articoli pubblicati dall'ingegnere LINDENTHAL nell'*Engineering News* del 16 e del 23 novembre 1911 e riassunti nel primo fascicolo di questa Rivista (1° gennaio 1912, pag. 75);

c) per i particolari del tipo adottato, il *Génie Civil* del 3 giugno 1916, pag. 837;

d) ed infine per l'ultima fase del lavoro svoltasi nel 1916 o terminata coll'accidente, il *The Engineer* del 16 giugno e del 15 settembre 1916, pag. 233, la *Railway Age Gazette* del 18 agosto 1916, pag. 275, l'*Engineering* del 15 settembre 1916, pag. 159, l'*Engineering News* del 17 e del 31 agosto 1916, pag. 298 e 420, nonché i numerosi articoli citati nella bibliografia decimale annessa a questo fascicolo.

pere la costruzione di quest'opera. Si sa che il ponte doveva comporsi di due mensole portanti fra le loro estremità, a sbalzo, una struttura formata da due travi paraboliche solidamente collegate e controventate. Questa travata centrale, che era già in corso di regolare sollevamento verso la sua posizione definitiva, è crollata l'11 settembre 1916, causando la morte a 13 operai ma lasciando intatte le mensole.

Nessuna analogia v'è tra questo disastro e quello che si verificò il 29 agosto 1907. Le due mensole erano anche allora complete, ma una di esse, mentre si montava la travata centrale in falso, crollò causando la morte di 74 persone e la rovina completa dell'opera: la catastrofe fu attribuita ad un'erronea concezione dell'opera, caratterizzata principalmente dall'insufficiente resistenza delle membrature inferiori. Il secondo accidente, al contrario, sembra del tutto indipendente dalla resistenza propria dell'opera e solo dovuto alla debolezza di un pezzo del materiale di sollevamento della travata centrale.

Dopo la prima catastrofe il governo canadese nominò una Commissione di ingegneri specialisti in costruzioni metalliche (Vautelet, ingegnere francese, di Montréal; Fitzmaurice di Londra e Modjeski di Chicago) per il progetto di costruzione immediata dell'opera, che doveva, nello stesso punto di quella crollata, collegare attraverso il San Lawrence le reti Nord e Sud delle ferrovie: Grand Trunk, Quebec Central, Delaware et Hudson, Intercolonial, Transcontinental, per la riva Sud; Canadian Pacific, Canadian Northern, Quebec e Lack Saint Iéan, Transcontinental, Quebec et Saguenay, per la riva Nord.

L'opera eseguita differisce in molti punti dal progetto della Commissione e corrisponde alle proposte fatte dalla « St. Lawrence Bridge Company » e accettate dal Governo canadese. Dei membri della Commissione soltanto il Vautelet si oppose alle modificazioni proposte, tanto che rassegnò le dimissioni da presidente ed ingegnere capo del Comitato tecnico.

La struttura fu studiata dagli ingegneri della casa per soddisfare alle condizioni di un capitolato generale di oneri, redatto preliminarmente dal Governo, e di cui le principali clausole erano le seguenti:

« Il carico mobile consiste in due locomotive del tipo E-60, seguite o precedute, o seguite e precedute da un treno pesante 5000 libbre inglesi (2265 kg.) per piede corrente (m. 0,304) di binario, in una o due linee, cioè 7,450 kg. per metro corrente.

Il carico per i marciapiedi è fissato in kg. 226,50 per piede corrente (m. 0,304) di marciapiedi, ossia 743 kg. per metro corrente.

Il peso in più del peso proprio dei materiali messi in opera comprende un carico di neve di kg. 226,50 per piede corrente di tavolato.

La pressione del vento, normalmente al ponte, ha un valore di 146 kg. per metro quadrato di superficie esposta; ma deve essere inoltre applicato un carico supplementare di 444 kg. per metro corrente di superficie esposta di treno, applicato a m. 2,75 al disopra della base della rotaia.

Una pressione accessoria del vento, parallela al ponte, di un valore di 146 kg. per metro quadro, agente su una superficie eguale alla metà di quella attribuita al carico dal vento agente normalmente al ponte.

Una variazione di 84° centigradi nella temperatura uniforme di tutta la struttura.

Una differenza di 28° centigradi tra la temperatura dell'acciaio e della muratura.

Una differenza di 14° centigradi tra le temperature delle membrature esposte al sole e quelle all'ombra.

Gli sforzi ammissibili per il lavoro dell'acciaio al carbonio, in kg. per cm.², sono: tensione da 1260 a 1680, compressione da 980 a 1260, taglio da 700 a 800. La variabilità è in relazione alla natura delle diverse membrature.

Per l'acciaio al nickel, i limiti degli sforzi precedenti vanno aumentati del 40 per cento ».

Il capitolato attribuisce alla Compagnia costruttrice la responsabilità integrale ed esclusiva di tutti gli errori di calcoli, studi, disegni, elaborazione, collocamento in opera di tutta la costruzione, senza che nulla possa attenuare o sopprimere la responsabilità degli imprenditori, sino all'accettazione definitiva dei lavori dopo le prove.

Il montaggio, nel sito del ponte, era stato incominciato nel 1914, e l'opera sarebbe stata terminata interamente in questo autunno. Il prezzo totale del ponte è stimato di 14 milioni di dollari.

La travata centrale che doveva prender posto tra i due bracci del ponte consisteva in due armature poligonali formanti travi a traliccio del sistema Pratt, che sostenevano il tavolato. Questo enorme pezzo, di circa 195 metri di lunghezza, largo m. 26,75 tra gli assi delle travi di sponda, 33,44 di altezza nel mezzo, formava una massa di 5000 tonn. da spostarsi e sollevarsi.

Essa era stata costruita e messa insieme sulla riva nord del fiume, a circa 6 km. a valle del ponte, in una lunata molto adatta. Tutta la struttura, dopo il montaggio, riposava su sei pontoni costruiti appunto per il trasporto della travata al sito esatto del collocamento in opera.

Il tirante d'acqua di ciascun galleggiante a vuoto era di m. 0,456 e, con il carico completo di 960 tonnellate, raggiungeva m. 2,48. Tre pontoni collegati fra di loro erano disposti a ciascuna estremità.

I galleggianti erano stati portati sotto la travata e la grande marea, di cui si era scelta la data per questa operazione, aveva sollevato i pontoni e la struttura nella notte dal 10 all'11 settembre. Verso le 5 del mattino di quest'ultimo giorno, le condizioni richieste essendo soddisfatte, tutto l'apparecchio si mosse con il suo carico, guidato da due rimorchiatori che lo portarono in una posizione parallela al ponte. Tutta l'operazione si eseguì con la precisione e la regolarità previste: la travata fu portata e mantenuta nella posizione esatta al disotto del ponte.

Otto cavi d'acciaio collegavano gli estremi delle membrature superiori della travata centrale a ciascuno dei punti inferiori di due armature verticali di ancoraggio (fig. 1) pendenti dalle estremità libere delle mensole e articolate superiormente ai lungheroni del tavolato. Il sollevamento era in seguito realizzato mediante aste di sospensione (fig. 1) mosse da verrini idraulici.

Queste ricevevano ai quattro angoli il carico della travata a mezzo di un apparecchio a rotule in acciaio colato (fig. 2), costruito per rendere possibili rotazioni intorno a due direzioni perpendicolari e permettere così la mobilità della trave in tutte le direzioni sotto l'azione delle forze esterne. Uguali apparecchi erano agli estremi superiori delle aste di sospensione.

L'11 settembre alle ore 3,55 del mattino i pontoni avevano un galleggiamento sufficiente; alle 4,50 tutto l'apparecchio si mosse; alle 5,12 gli ultimi ancoraggi erano tagliati; alle 6,55 la travata era già disposta e fissata al posto esatto per il sollevamento; alle 8,55 gli attacchi di collegamento erano connessi al sistema di sospensione.

Alle 9,20 si procedeva alla prima manovra di sollevamento iniziale, azionando i verrini e liberando gradatamente l'apparecchio galleggiante del suo carico, per riportarlo sui punti estremi delle mensole. Dopo 80 minuti che i pontoni erano stati spostati, nel momento in cui, dopo sette operazioni consecutive di sollevamento, la travata era stata sollevata di circa m. 4,25, essa oscillò ed andò a inabissarsi nel St. Lawrence,

Le due mensole restavano intatte e le aste di sospensione mostravano di non avere affatto sofferto per lo strappo brusco.

È impossibile, per ora, di stabilire con certezza la causa iniziale di questo accidente. In mancanza di una versione ufficiale veramente positiva che possa formalmente

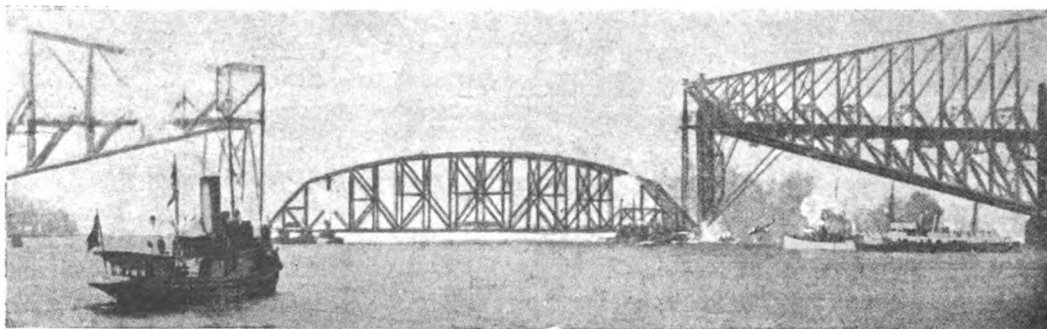


Fig. 1.

spiegare l'accidente, si può, appoggiandosi sulle prime constatazioni e sul racconto dei testimoni, formulare un'ipotesi plausibile relativa alle cause della catastrofe, sebbene i migliori testimoni, gli operai che erano sulla travata, siano purtroppo periti. D'altronde esiste un documento di grande valore: la fotografia della caduta (fig. 3), che mostra l'inclinazione del tavolato. Ed infine lo stato attuale dei pezzi d'attacco e di sospensione degli apparecchi meccanici di sollevamento, quasi intatti, può aiutare nel cercar le cause dell'accidente.

La fotografia riprodotta con la fig. 3 mostra chiaramente che l'angolo sud-ovest della trave pesca già nell'acqua mentre gli altri tre ne emergono ancora; la travata pendeva dunque verso l'ovest nel momento della sua sparizione. Si vede anche che le aste di sospensione sono praticamente intatte ed anche che esse sopportano ancora, alle estremità inferiori, le lungherie d'appoggio che contribuivano al sollevamento. Del pari si constata nettamente con l'esame del cliché, uno spostamento della membratura superiore della trave di sponda ovest, al secondo pannello a partire dall'estremo nord. Vi è deterioramento e rottura parziale delle membrature della trave est verso l'estremo nord e strappo nei tiranti e nei controventi.

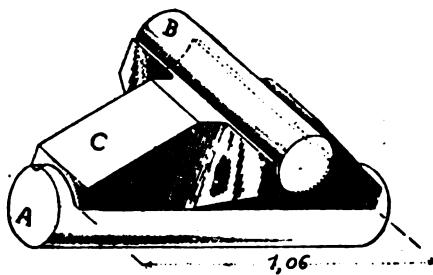


Fig. 2.

Questa posizione inclinata della trave al momento della caduta, la resistenza del meccanismo di sospensione e di sollevamento, lo stato dei punti d'attacco inducono a credere che l'angolo sud-ovest della travata ha dovuto perdere il suo appoggio, facendo cadere tutto il carico sospeso agli angoli sud-est e nord-ovest. Ma la struttura non era stata stabilita per resistere in queste condizioni, poichè i controventi non erano stati calcolati per sostenere una delle travi; la trave ovest, non essendo più sostenuta all'estremità sud, si è piegata mentre i due angoli nord restavano in posto. Questa torsione ha provocato lo spostamento visibile sulla fig. 3; dopo il movimento è continuato e tutta la struttura è caduta nell'acqua.

La versione ufficiale della St. Lawrence Bridge Company e quella degli ingegneri del Comitato governativo attribuiscono, pare, tutto l'accidente alla rottura del pezzo C dell'appoggio articolato (fig. 2). Questo pezzo, tutto in acciaio colato, è scomparso. Si

ritiene che si sia rotto e che i suoi pezzi siano caduti nell'acqua; l'angolo sud-ovest della trave ha potuto allora oscillare.

È altamente da deplorarsi che, quando tutte le precauzioni erano state prese e tutto era stato calcolato, verificato e provato, il compimento dell'opera sia stato ancora

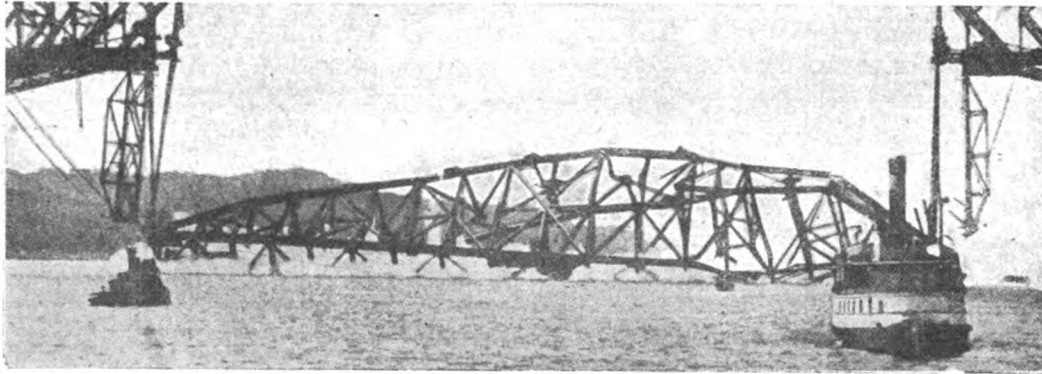


Fig. 3.

una volta alla mercè di un accidente di così difficile previsione. La prima catastrofe era dovuta ad un errore di calcolo; ma la seconda non ha per causa che una soffiatura od una paglia in un pezzo di acciaio colato.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) La legge sulla « lettera di carico » negli Stati Uniti. (*Railway Age Gazette*, 15 settembre 1916, pag. 451).

Il disegno di legge sulla « lettera di carico » — il progetto Pomerene, oggetto di discussione da quattro anni in qua — approvato dal Congresso, è divenuto legge il 29 agosto p. p.. Consta di 29 articoli, e va in vigore dal 1° gennaio 1917.

La legge è una ben preparata coordinazione di tutte le esistenti leggi federali in materia e di numerosi principi di consuetudine. Essa stabilisce come nuovo obbligo del vettore quello di riconoscere o pesare in certi casi le merci e, contraddicendo ciò che fu prima sentenziato dalle Corti federali, rende il vettore pienamente responsabile degli atti dei suoi agenti che firmano lettere di carico. Queste ultime disposizioni sono contenute negli articoli 20 a 22, che suonano come segue:

Art. 20. Quando le merci sono caricate dal vettore, questi deve contare i colli, se si tratta di carico in colli, ed accertare la specie e la quantità delle merci se si tratta di carico alla rinfusa. Il vettore, in tale caso, non è in diritto d'inserire sulla lettera di carico, o su qualunque altro documento che ne fa le veci, la clausola « pesato, caricato o contato dal mittente », nè può contrattare in tal senso, nè può offrire tariffe contenenti tali clausole.

In caso contrario le clausole si riterranno come nulle e non esistenti di diritto.

Art. 21. Quando il carico, in colli od alla rinfusa, è fatto dal mittente, comunque le merci siano indicate nella lettera di carico, il vettore non è responsabile di differenze nella specie, nella quantità o nella condizione descritta. Il vettore può anche iscrivere sul documento di carico la clausola « pesato, caricato e contato dal mittente »

e non sarà responsabile neanche di danni causati da carico irregolare. Peraltro, ove lo speditore di merci alla rinfusa installa e mantiene impianti di pesatura, che possono essere adoperati dal vettore, su richiesta scritta dello speditore, il vettore è obbligato, entro un ragionevole tempo dalla richiesta, di verificare la specie o la quantità del carico, ed in tal caso non è in diritto di apporre sul documento di carico la clausola suddetta, e qualora lo faccia essa è nulla di diritto.

Art. 22. Se una lettera di carico venne rilasciata dal vettore, od in suo nome da un suo agente che all'atto del rilascio è apparentemente capace a rilasciare tali documenti, nel commercio fra Stati e coll'estero, il vettore sarà responsabile, sia verso il proprietario della merce, che verso il detentore d'una nota di pegno fondata sulla dichiarazione della lettera di carico, della mancata riconsegna, parziale o totale, e degli effetti derivanti da inesatta indicazione della merce sul documento di carico.

Art. 41. È stabilita la pena di una multa estensibile fino a 5000 dollari, o della detenzione fino a 5 anni, e possono essere assegnate ambedue le pene, per contraffazione od alterazione di una lettera di carico, o per negoziazione di tale documento con false dichiarazioni.

(B. S.) Binario sperimentale in Olanda. (*Railway Age Gazette*, 8 settembre 1916, pag. 423).

Sulle ferrovie dello Stato olandesi, sulla linea principale da Utrecht ad Amsterdam, con un traffico di 50 treni al giorno, nel dicembre 1914 fu armato un tratto di circa 37 metri di binario con le modalità risultanti dalle figure qui riprodotte.

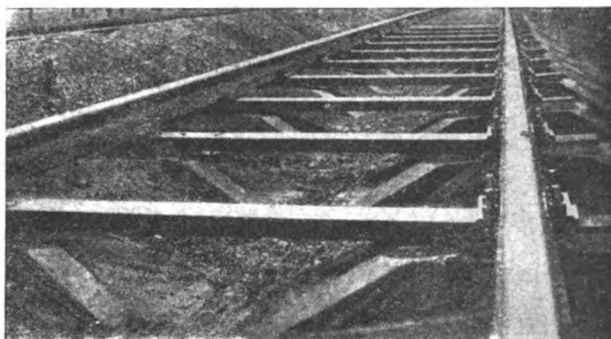


Fig. 1.

Le due rotaie poggiano su due basi in cemento armato distinte con l'intermezzo di piastre di legno, e superiormente a queste ultime sono collegate da profilati di ferro. La fig. 1 è la vista generale del binario, la fig. 2 ne indica la sezione trasversale fatta col piano mediano della base in cemento; le figure 3 e 4 sono vista e sezione trasversali della base stessa.

Il tratto in esperimento non viene percorso con velocità molto forte, perchè è alla distanza di appena km. 1,600 da Utrecht, dove tutti i treni hanno fermata. Il binario,

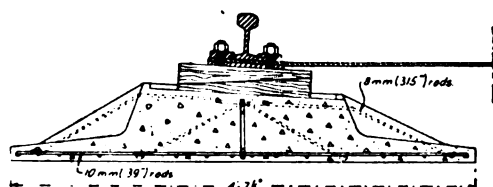


Fig. 2.

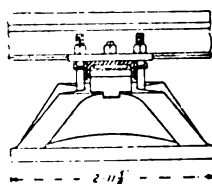


Fig. 3.

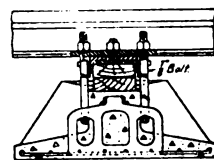


Fig. 4.

dopo un servizio di un anno e mezzo, in cui ha richiesto una limitata manutenzione, è ancora praticamente in buono stato.

Una caratteristica del binario sperimentale è la grande rigidità. Esso pesa, insieme col pietrisco che grava sulle basi, circa 755 kg. per m. l. contro 297 kg., che è il peso

a m. l. della struttura normale olandese. Il costo, in base ai prezzi in vigore prima della guerra, è 6,15 dollari per yard, mentre è di 5,70 per il binario normale. L'intervallo corrente fra le traverse è stato portato a m. 1,22, ma è stato tenuto di m. 0,61 quello fra le traverse di giunto.

(B. S.) Accidenti ferroviari sulle linee degli Stati Uniti di America durante il mese di luglio 1916. (*Railway Age Gazette*, 1° settembre 1916, pag. 369).

Ecco l'elenco degli accidenti più notevoli:

COLLISIONI

Data	Ammin. Ferroviaria	Località	Specie dell'accidente	N. dei morti	N. dei feriti
4	Florida E. C.	Durbin	Collisione in coda fra un treno merci ed uno viaggiatori.	..	..
15	Pere Marquette	Grandville	Urto d'una locomotiva contro una vettura di viaggiatori.	..	15
17	Virginia and S. W.	St. Charles	Idem	..	3
17	Denver and R. G.	Denver	Collisione in coda fra un treno merci ed uno viaggiatori.	..	5
17	Great Northern	Todol N. D.	Urto fra carrozze di due treni viaggiatori.	..	3
23	S. Louis B. and M.	Bay City	Idem	..	8
25	Norfolk and W.	Belspring	Collisione in coda fra due treni merci.	2	6

SVIAMENTI

Data	Ammin. Ferroviaria	Località	Causa dello sviamento	Specie del treno	N. dei morti	N. dei feriti
6	Gulf and S. I.	Bond. Miss.	Inondazione.	viaggiatori	2	..
8	Erie	Lansboro	Rottura di rotaia.	id.	..	1
9	Mobile and Ohio	Sparta Ill.	Ignota.	id.	..	10
9	Gulf C. and S. I.	Chriesmare	Falsa posizione di deviatoio di sicurezza.	id.	..	1
10	Western M. D.	Montrose	Guasto di macchina.	id.	..	5
13	Philadelphia and R.	Hellertown	Ignota.	merci	..	2
15	Western M. D.	Durbin	Difetto del materiale rot.	viaggiatori	..	7
21	New York Central	Troy	Ignota.	id.	..	1
22	Boston and Maine	Rutland	Frana.	id.	..	1
23	Central Georgia	Fitzpatrick	Difetto di armamento.	id.	1	6
24	Denver and R. G.	Goodsnight, Colo.	Rottura di cerchione.	merci	1	1
29	Balt. and Ohio	Cairo W. Va.	Difetto di armamento.	viaggiatori	..	..
29	Grand Conyon	Willalha	Inondazione.	id.	1	2

La collisione a Denver, nel Colorado, del 17, occorsa fra un treno viaggiatori che urtò la coda d'un treno merci ricoverato, fu originata dall'errore dell'agente che aprì il deviatoio d'innesto all'arrivo del treno viaggiatori.

La collisione a Belspring occorse fra un treno materiali fermo in linea, compreso nelle due comunicazioni parallele fra i binari di corsa. Un guasto al blocco permise l'ingresso in una sezione occupata, ma concorsero all'accidente il personale del treno materiale che, non ostante la nebbia, trascurò di proteggerlo, ed il macchinista del treno investitore che mancò di rallentare in prossimità delle due comunicazioni, come la scarsa visibilità, per regolamento, imponeva.

Lo sviamento a Lamsboro fu prodotto dalla rottura di una rotaia; ma la macchina e due carri passarono sani e salvi.

Dello svio in prossimità di Sparta Ill. non fu possibile stabilire la causa. Il tender fu il primo veicolo ad abbandonare il binario.

Lo svio di Montrose fu causato dalla rottura di una biella della locomotiva.

Quello di Fitzpatrick si crede dovuto al mancato appoggio delle traverse, in seguito a più giorni di forti piogge.

Fra gli sviamenti è notato anche l'accidente di Nillalha, prodotto dall'indebolimento dei sostegni d'un ponte a causa d'inondazione. La locomotiva ed il bagagliaio precipitarono nel fiume.

(B. S.). Le ferrovie argentine e la legge Mitre (*The Railway Gazette*, 15 settembre 1916, pag. 298).

La *Review of the River Plate* dà il sunto di un articolo interessantissimo che Ezequiel Ramos Mexia pubblica sulla *Revista Argentina de Ciencias politicas*. Lo riproduciamo pressochè testualmente.

Riferendosi agli attacchi mossi alle Società ferroviarie, Sr. Mexia ricorda che gli statisti argentini dei primi tempi, persuasi della necessità di provvedere mezzi di trasporto anche all'interno del paese e della impossibilità di consegnarli coi mezzi della nazione, riconobbero che il sacrificio di qualunque altro interesse dovesse affrontarsi allo scopo d'indurre il capitale straniero alla costruzione delle ferrovie; e gravi sacrifici furono fatti. Il primo sussidio fu la concessione di una zona di terreno larga una lega da ambedue i lati della ferrovia, da Rosario a Cordoba. Dopo il sussidio venne la garanzia degli interessi, e così prodigalmente praticata che la finanza nazionale fu sull'orlo della rovina. Difatti fu poi necessario un prestito di sessanta milioni di dollari. Il maggior prestito sino allora emesso nel Sud America, per redimere ed estinguere tutte le garanzie concesse.

In seguito l'unico sistema di ausilio alle Società ferroviarie fu l'esenzione dalle tasse doganali e dalle altre tasse in generale. Non fu tanto il felice esito avuto dalle Società quanto il buon mercato del capitale in Europa, che le indusse ad allargare le loro reti.

Dal 1907 al 1913 la lunghezza totale delle ferrovie argentine passò da 22.000 a 37.000 km. Dall'eccessiva protezione si fece così passaggio alla seconda fase del regime ferroviario, quella dello incoraggiamento razionale e scientifico (legge Mitre).

Presentemente siamo alla terza fase, di aperte ostilità al capitale straniero, perchè è capitale, ed è straniero. I risultati saranno inevitabili quanto deplorabili. La politica di protezione attirò il capitale, ma quella inaugurata di recente lo spingerà ad allontanarsi per molti anni se non per sempre.

La legge di concessione avanti il 1907 esentava ogni Società dal pagamento di qualunque imposta. Fu la Corte Suprema a ribadire questo diritto dichiarando nella sentenza pronunciata in una controversia sorta nel 1906, che secondo l'art. 4 della

legge di concessione allora in vigore «era fuori di dubbio che esonerando le Società dal pagamento di qualunque sorta di imposte, fu inteso di riferirsi non solo alle imposte governative, ma anche alle imposte provinciali e comunali, poichè, limitando la esenzione alle sole imposte governative, il privilegio apparirebbe di trascurabile portata». Epperò le imposte stabilite dalle municipalità e caricate alle Società ferroviarie sono contrarie alle previsioni della legge ed alla costituzione nazionale.

Il deputato Emilio Mitre, il propugnatore delle leggi riguardanti l'economia della repubblica, approvate negli ultimi lustri, non riteneva soddisfacenti ai pubblici interessi una esenzione così assoluta. Era sua intenzione introdurre una innovazione onerosa nella legge di concessione, desiderando non solo di sopprimere qualunque specie di sussidio o di garanzia, ma anche di imporre alle Società, come corrispettivo dell'esonero da imposte, l'obbligo di qualche compenso mediante una contribuzione globale. Per condurre in porto riforma cotanto radicale nella politica ferroviaria, e nello stesso tempo procurare le simpatie delle Società per la unificazione degli atti di concessione, era necessario offrir loro qualche pegno, e questo fu dato accogliendo nella nuova legge unificatrice (n. 5315 del 1907) le stesse parole della sentenza della Corte Suprema. Difatti l'art. 8 della legge conosciuta sotto il nome del suo propugnatore dice: «I materiali d'ogni genere per la costruzione e l'esercizio delle ferrovie rimarranno esenti, fino al 1° gennaio 1947, da qualunque dazio doganale. La Società, durante lo stesso periodo di tempo, e qualunque sia la data dell'atto di concessione, pagherà una sola contribuzione annuale, eguale al 3 % dei prodotti netti, rimanendo esonerata da tutte le altre imposte nazionali, provinciali e municipali».

I vantaggi di unificazione degli atti di concessione erano così unanimemente affermati che l'unificazione fu accettata anche da Società che, come quella delle ferrovie meridionali, avevano ancora molti anni di privilegi da godere. Non poca quindi fu la sorpresa delle Società che avevano volontariamente aderito al desiderio del Governo quando, poco di poi, la Corte Suprema pronunziò una sentenza completamente opposta alla prima, dichiarando che le Società erano tenute al pagamento della tassa municipale.

La ragione di questo cambiamento viene dall'articolista rinvenuto nell'uso fatto, nel testo della legge, di due parole non esistenti negli atti di concessione. La legge dice che il 3 per cento dei prodotti netti dovesse essere una «sola contribuzione» e che l'esenzione accordata dalla legge non riguardava «tutte le imposte», ma «tutte le altre imposte». In sostanza si faceva una quistione di parole, fondandosi su una dizione poco felice messa giù da un ministro nel rispondere ad una interrogazione durante un'agitata discussione, dizione che aveva poco a che fare colla quistione di sostanza.

I direttori di Londra e di Parigi delle aziende ferroviarie, in vista della sentenza del 1906 e del primo riconoscimento avuto colla legge del 1907, credevano, secondo quanto veniva loro anche affermato dai consulenti legali argentini, che la contribuzione del 3 per cento dovesse essere l'unica contribuzione dovuta. Nè essi nè i 300.000 portatori di azioni ed obbligazioni possono sentirsi lieti di essere dati in balia di centinaia di municipalità, alcune delle quali stanno perseguitando le ferrovie per gli arretrati di 10 anni; ciò che ammonterà a molti milioni di franchi.

Tuttavia il potere esecutivo rimane imperturbabilmente inerte. Alla fine del 1912 una proposta di legge di emendamento di quella n. 5315, proposta dal ministro delle opere pubbliche, fu lasciata cadere. Tre anni, non dei più prosperi finanziariamente, sono passati, senza che una sola voce, nella Camera dei deputati, sia sorta a chiarire la quistione. Molte se ne sono udite invece per staffilare le Società, negare i loro diritti,

proporre ingiustificati attacchi e le più incredibili eresie economiche e costituzionali. E tutto ciò quando le più fortunate fra le Società fanno assegnamento sulle riserve per pagare il 50 per cento dei dividendi usuali, parecchie altre non danno dividendo, ed altre ancora sono impotenti a soddisfare gli interessi delle obbligazioni.

Se è giusto che i pubblici poteri spieghino un instancabile interesse per il benessere delle sorgenti di produzione e per l'incremento delle industrie locali, riesce incomprendibile la straordinaria indifferenza con cui adottano invece una opposta attitudine nel caso dell'industria più importante, senza la quale alcun'altra non potrebbe esistere, e che ha dato alla nazione la sua unità politica, la sua ricchezza materiale, il suo vero incivilimento.

(B. S.) La legge per la giornata normale di lavoro di otto ore negli Stati Uniti di America. (*The Railway Gazette*, 15 settembre 1916, pag. 277).

Il giornale aveva già espressa l'opinione che la legge costituiva una indebita violazione dei diritti dei sudditi. Sembra che alla stessa maniera pensino le Società ferroviarie americane. Legiferare sul massimo numero di ore di lavoro, o sul minimo riposo fra due periodi di lavoro consecutivi, rientra nell'orbita di costituzione di molte assemblee politiche. Ma la legge appunto negli Stati Uniti eccede tali limiti, poichè ha per oggetto di costringere le Società ferroviarie a pagare il personale, per otto ore di lavoro, ciò che pagavano per dieci anteriormente; in altri termini la legge è un atto per aumento forzoso di salari. L'atto è forse incostituzionale, e non deve quindi sorprendere che la Società *Atchison Topeka and Santa Fé* abbia annunciato di non volersi uniformare alla nuova legge fino a che non sia rigettato il ricorso presentato alla Corte Suprema.

Una situazione interessante sta quindi per sorgere, specialmente se altre Società seguissero l'esempio della A. T. Santa Fé.

(B. S.) L'abolizione della luce bianca quale segnale di via libera. (*The Railway Gazette*, 15 settembre 1916, pag. 278).

La Pennsylvania Railroad ha, prima fra le ferrovie americane, seguito l'esempio delle ferrovie inglesi, di sostituire la luce bianca, quale segnale di via libera, con la luce verde. La sostituzione è stata motivata dal sempre crescente uso di luci bianche nelle adiacenze della ferrovia, ed era da lungo tempo in progetto; ma non poteva essere effettuata senza che alla ferrovia fosse permesso di usare quale segnale di precauzione la luce aranciata, la quale, visibile a sufficiente distanza, non può essere confusa con la luce bianca. Sono già stati impartiti gli ordini per la sostituzione, che verrà condotta a termine appena pronti i materiali.

La luce verde sostituirà la bianca non solo nei segnali fissi, ma anche nei segnali a mano, in quelli di coda dei treni, delle colonne idrauliche, in quelli per ordinare rallentamento e ripristino di velocità normali. Pei passaggi a livello la luce verde sarà in seguito sostituita con quella rossa.

(B. S.) Ferrovie ed Artiglieria. (*The Railway Gazette*, 1° settembre 1916, pag. 221).

La massima famosa del generale Joffre: « Questa è una guerra di ferrovie » sarebbe letteralmente vera, se l'impiego di ferrovie venisse ristretto su tutto il fronte alla sola artiglieria. Questa è la prima guerra nella quale i maggiori calibri navali ed i pezzi

più pesanti per difesa costiera sono stati adoperati in campo su larga scala. Il loro trasporto ha presentato difficoltà che hanno richiesto più l'intervento del ferroviere che del militare: il moderno cannone campale può essere infatti considerato come un veicolo speciale di cui la funzione consiste nel produrre morte e distruzione¹.

Il più recente tipo di mostro inglese è montato su una trave massiccia girevole su un piano che è portato da un telaio a tre o quattro assi: un veicolo a carrelli con otto ruote completa l'unità. I nuovi cannoni francesi sono montati in maniera quasi eguale, essendovi soltanto delle differenze di dettaglio.

(B. S.) Concessioni ferroviarie russe (*The Railway Gazette*, 8 settembre 1916, pag. 249).

Secondo un recente annuncio da Pietrogrado, il Ministero russo delle vie di comunicazione ha decisa la creazione di un nuovo tipo di società ferroviarie. D'ora innanzi il Governo accorderà concessioni di ferrovie alle sole società i cui azionisti sono direttamente interessati nello sviluppo del territorio di influenza delle nuove linee.

Gli *zemstvos* o Consigli provinciali saranno abilitati a far prestiti a lunga scadenza alle società così costituite; ed il Governo, in certi casi, potrà anche accordare sussidi.

Il Ministero delle finanze ha aderito ad accordare uno speciale fondo per dare agio agli enti locali di ottenere prestiti a basso interesse e concorrere all'impresa.

Lo scopo di questa politica è quello di assicurare che nessuna nuova linea possa essere costruita se non nell'interesse della regione attraversata e dello Stato. Ed anche l'altro di impedire quella specie di « penetrazione pacifica » che assume la forma di controllo delle ferrovie russe in mano di azionisti tedeschi.

(B. S.) Locomotive a vapore senza fuoco. (*The Engineer*, 15 settembre 1916, pagina 234).

Le locomotive con deposito di vapore, o senza fuoco, sono particolarmente utili nelle officine e dovunque assume grande importanza l'eliminare tutti i rischi del fuoco. Una simile macchina ha,

al posto di un'ordinaria caldaia con il suo forno, semplicemente un recipiente cilindrico di deposito, che, come è richiesto, è rifornito da una caldaia esterna alla zona pericolosa con acqua e vapore sotto una pressione tripla di quella che deve essere sviluppata nei cilindri. A misura che il vapore viene adoperato, l'acqua calda si evapora nel serbatoio; e

ciò continua a verificarsi finchè tutto o quasi tutto il calore utile nell'acqua e vapore

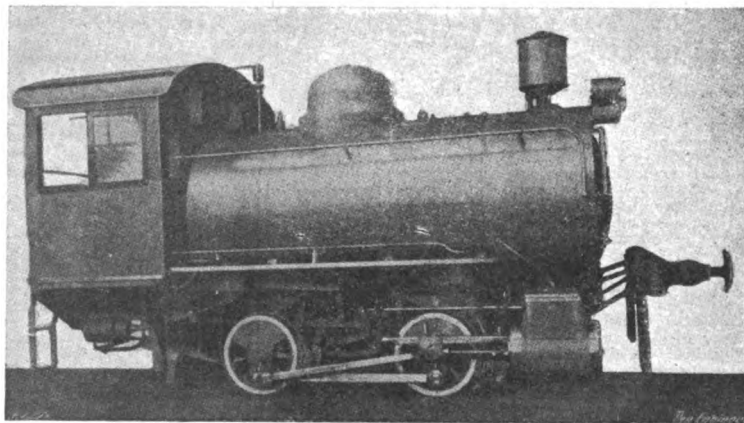


Fig. 1.

¹ Nel fascicolo 15 agosto c. a., di questo periodico, a pag. 94, furono pubblicate due fotografie di grossi pezzi inglesi montati su treno; nel fascicolo 15 settembre, a pag. 149, si è data la fotografia del supercannone francese da 400, anch'esso montato su treno.

è scomparso. La macchina vien quindi ricaricata attraverso un accoppiamento che va al fondo del serbatoio, in maniera che il vapore proveniente dalla caldaia passi attraverso l'acqua rimasta nella locomotiva, riscaldandola.

Le figure qui riprodotte mostrano due tipi di locomotive senza fuoco recentemente

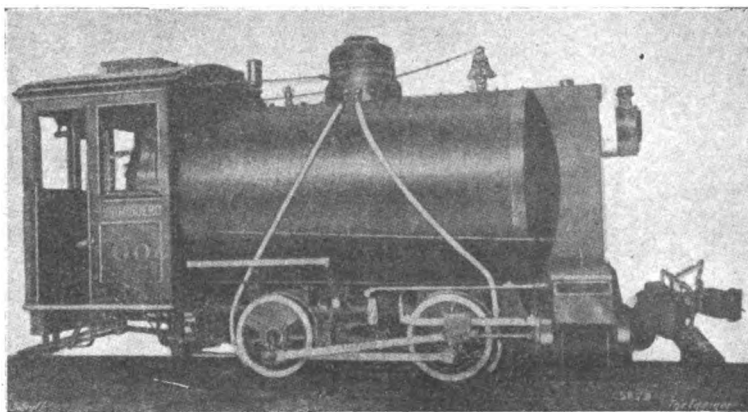


Fig. 2

costruiti dalla Casa Baldwin di Filadelfia. Quella indicata dalla fig. 1 fu costruita per il Governo francese ed è a scartamento normale, con quattro ruote accoppiate del diametro di 30 pollici (mm. 762). I cilindri, a causa della bassa pressione del vapore in essi adoperato, riescono grandi in rapporto alle dimensioni della macchina, avendo il diametro di 15

pollici (mm. 381) per 16 (mm. 406) di corsa. Il serbatoio ha il diametro di 5 piedi e 4 pollici (m. 1,626) e la lunghezza di 13 piedi (m. 3,962); vien caricato con acqua e vapore alla pressione di circa 170 libbre per pollice quadrato (kg. 12 per cm.²), mentre la pressione di lavoro nei cilindri è di 50 libbre (kg. 3,5). In ordine di marcia la locomotiva pesa 20 tonnellate circa.

Per il servizio delle piantagioni nell'isola di Cuba è stata costruita una macchina simile alla precedente in tutti i principali particolari, tranne nella pressione del serbatoio, che è minore per 10 libbre. L'iscrizione del telaio in curva è possibile fino al raggio di 100 piedi (m. 30,48).

Anche per le piantagioni di Cuba è stata costruita la locomotiva mostrata dalla fig. 2, per lo scartamento di m. 0,762. Le quattro ruote accoppiate hanno, ciascuna, il diametro di 28 pollici (mm. 711), le dimensioni dei cilindri sono di pollici 13 diametro per 12 di corsa (mm. 330 × 305). Nel serbatoio la pressione è di 100 libbre per pollice quadrato (kg. 7 per cm.²), mentre la pressione di lavoro nei cilindri è di 40 libbre (kg. 2,8). Il peso totale della macchina è di circa tonn. 12,5.

(B. S.) Espressione approssimata della tangente trigonometrica. (*Engineering News*, 24 agosto 1916, pag. 364).

Il Paaswell propone la formula

$$\operatorname{tg} x = x \frac{12 - x^2}{12 - 5x^2}$$

per il calcolo approssimativo della tangente trigonometrica. L'arco x è da ritenersi espresso come un multiplo del raggio. L'errore è del 0,2 % a 45° e del 0,7 % a 60°.

La formula può essere facilmente ricordata ed adoperata quando non si ha sotto mano alcuna tavola trigonometrica. Ed è anche utile per sviluppare sotto forma algebrica espressioni che racchiudono funzioni trascendenti.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*.

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

Col fascicolo del 15 febbraio 1916
la *Rivista Tecnica delle Ferrovie
Italiane* ha iniziato la pubblicazione
dell'ELENCO DELLE DITTE DI
PRODUZIONE NAZIONALE
FORNITRICI DELLE PUBBLI-
CHE AMMINISTRAZIONI,
divise per qualità di prodotti

Si richiama su questa utile pubblicazione
la speciale attenzione di tutti gli interessati

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61)

OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

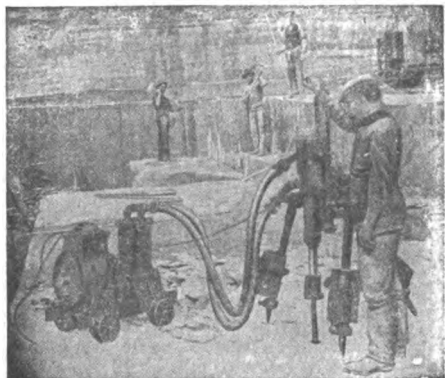
Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

FILIALI } ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16
 } NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

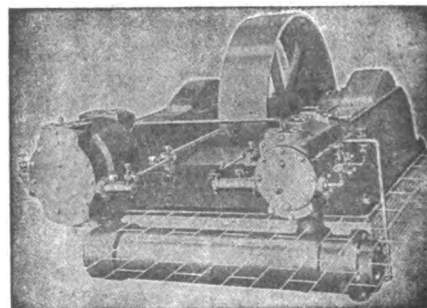
PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico
IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine
 Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi

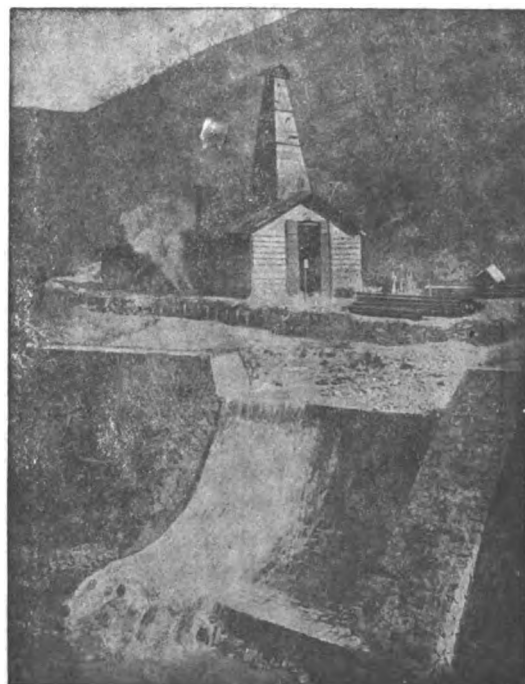


Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima
 Roma-Napoli
 2000 HP
 Compressori
 400 Perforatrici
 e
 Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE
 Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.

Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. L. GREPPi - Reggente il Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

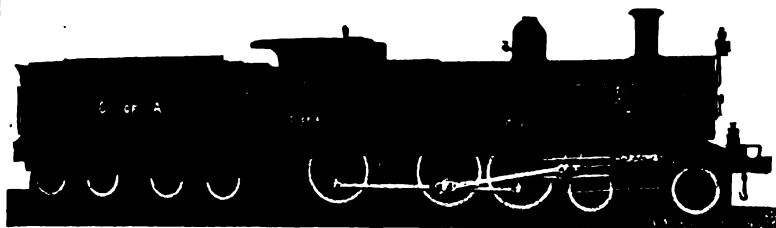
SOMMARIO

	Pag.
USO DELLA LIGNITE NELLE FERROVIE ITALIANE DELLO STATO (Redatto dall'ing. Oddone, per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).	277
VARIANTE PROVVISORIA AL KM. 54 DELLA FERROVIA MASSAUA-ASMARA (COLONIA ERITREA) COSTRUITA PER RISTABILIRE LA LINEA DANNEGGIATA DA UNA ECCEZIONALE STAGIONE DI PIOGGIE (Ing. M. Mochi).	292
I TELEFONI SELETTIVI NELLE FERROVIE DELLO STATO. (Redatto dall'ing. Montanari, per incarico del Servizio Movimento delle Ferrovie dello Stato).	299
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Italia	304
Ferrovie Egna-Cavallese — Scuola conducenti-tramviarie.	
Estero	305
LIBRI E RIVISTE	309
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA
ROMA, Via Poli, N. 29

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico
BALDWIN-Philadelphia



LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

Prendendo atto del Decreto Luogotenenziale 4 febbraio 1916, n. 93, che vieta l'introduzione nel territorio del Regno e delle sue colonie, per importazione o per transito, delle merci di produzione o di origine dell'Impero Germanico e dell'Austria-Ungheria, viene da oggi soppressa in questa Rivista ogni pubblicità di Ditte delle dette nazionalità o di loro rappresentanti.

Officine Elettro-Meccaniche RIVAROLO LIGURE

Società Anonima — Capitale L. 2.000.000 interamente versato

TURBINE A REAZIONE

RUOTE PELTON

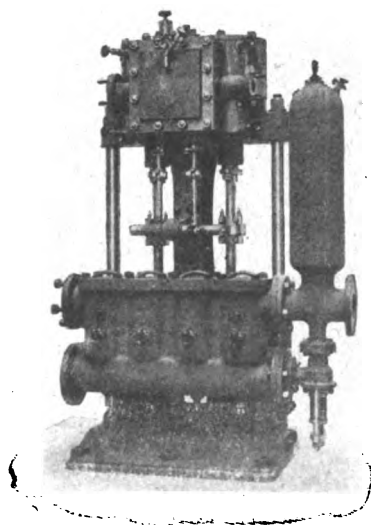
REGOLATORI

...

POMPE A STANTUFFO

E CENTRIFUGHE

TURBO-POMPE



DINAMO,

ALTERNATORI,

TRASFORMATORI

MOTORI

ELETTRICI

MACCHINE DI SOLLEVAMENTO

GRU A PONTE ED A VOLATA — ARGANI — MONTACARICHI, ecc.

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

USO DELLA LIGNITE

NELLE FERROVIE ITALIANE DELLO STATO

(Redatto dall'Ing. ODDONE per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).



Generalità.

L'enorme rincaro dei carboni fossili conseguito allo scoppio della guerra europea, e le difficoltà della loro importazione per l'aumento dei noli e dei rischi marittimi, hanno tosto richiamata l'attenzione degli industriali e dei poteri pubblici italiani sulla opportunità di una maggiore utilizzazione delle ligniti nazionali, in sostituzione specialmente del litantrace.

Questa crisi del carbone, che data dall'agosto 1914, trovò veramente l'industria italiana delle ligniti impreparata al compito che le veniva richiesto.

La produzione del 1914 era stata di circa 778.000 tonnellate di lignite; l'importazione annua di carbone fossile dall'Inghilterra e dall'America ammontava invece a circa 10 milioni di tonnellate, di cui poco meno che due milioni e mezzo consumati annualmente dalle Ferrovie dello Stato.

Di fronte a tanto sbilancio, aggravato dal rapporto effettivo di vaporizzazione, un aumento sensibile della produzione, con la intensificazione delle coltivazioni meno sfruttate o con l'attiva lavorazione di giacimenti nuovi ed abbondanti, non si poteva improvvisare. Occorreva evidentemente una solida preparazione finanziaria e tecnica; occorreva di organizzare soprattutto i trasporti dai bacini lignitiferi alle stazioni ferroviarie. Opere queste, a cui erano necessari mesi ed anni di lavoro; tanto più per le difficoltà di vario ordine dello stato di guerra.

Ad ogni modo, aggravatesi nel settembre 1914 le condizioni del mercato dei carboni, le Ferrovie dello Stato esaminarono subito la possibilità di adoperare le ligniti nazionali sulle locomotive, visto che l'adozione generale dell'energia

elettrica e dei piccoli motori a combustione interna (anche negli impianti di pompatura d'acqua lungo le linee) ha presso che eliminato l'uso dei combustibili solidi nelle installazioni fisse.

L'impiego delle ligniti sulle locomotive non era del resto questione nuova per le Ferrovie italiane.

Le Amministrazioni private avevano fatto in passato studi e prove su tale argomento, nella ricerca di forme di esercizio più economiche; qualcuna aveva fatto anche uso abbastanza prolungato della lignite su determinate linee più adatte.

Così le Ferrovie dell'Alta Italia sperimentarono fra il 1879 ed il 1884 le ligniti di Stiria, di Trifail e di Cludinico¹ su alcune linee del Veneto; nonchè le ligniti di Montemassi e di Montemurlo su alcune linee secondarie della Toscana.

Le Ferrovie romane fecero uso prolungato della lignite umbra e di maremma su parecchie delle loro linee.

La Società Reale delle Ferrovie Sarde provò ripetutamente, ed in ispecie nel 1907, la lignite di Bacu Abis del bacino di Gonnese in Sardegna; ed anzi ne rinnovò l'uso anche recentemente, in unione al litantrace, per sopperire a mancanza di arrivi dei carboni inglesi.

Le prove ricordate dimostrarono da tempo la possibilità pratica dell'impiego della lignite sulle locomotive, da sola od a metà col litantrace, in determinati servizi; così per manovre, per treni leggeri, per treni merci a breve percorso e per servizi in genere su linee che non presentino molto prolungate acclività.

Però il suo uso non divenne abituale, essenzialmente per ragioni di convenienza economica.

Le ligniti di Stiria e di Carinzia, di ottime caratteristiche e di uso corrente presso le Ferrovie Austriache, non potevano entrare nell'impiego ordinario, sia pure delle linee del Veneto, in causa delle spese di trasporto.

Il costo ordinario di produzione delle ligniti nazionali non può reggere alla concorrenza dei prezzi normali dei carboni inglesi, fatto il debito rapporto del rendimento specifico e tenuto conto delle spese di trasporto, oltre un certo raggio dalla miniera.

Gran parte delle ligniti italiane è infine meno adatta agli usi ferroviari, o per il basso potere calorifico, o per l'abbondanza di ceneri, o per l'elevato tenore di solfo; caratteristiche che non escludono un buon impiego in molte industrie, ma possono rendere meno opportuno l'uso specialissimo su locomotive costruite per bruciare il solito litantrace semi-bituminoso.

Le stesse ligniti umbre e toscane, più usate per molteplici ragioni, hanno di fatto potere calorifico di 3200—5000 calorie, soggetto però a sensibile riduzione a seconda del grado di umidità, dipendente dalle condizioni tettoniche

¹ I saggi eseguiti a quell'epoca dal Laboratorio chimico di Torino delle Ferrovie dell'Alta Italia darebbero le caratteristiche seguenti:

	Potere calorifico	Ceneri
Lignite di Stiria	Calorie 6500 — 6700	4 — 7 %
» » Trifail	» 5000 — 5500	9 — 13 »
» » Cludinico	» 5600 — 5800	11 — 20 »

dello strato coltivato, dalla profondità del fronte di attacco, dall'essiccamento naturale dopo l'estrazione, ecc.

Se si tien conto che il litantrace in natura od in pani, ordinariamente usato sulle locomotive, ha potere calorifico di 7800 calorie circa, ne viene che, a parità di lavoro ed a parità di tempo, occorre di caricare in forno quantità almeno doppia, e generalmente più che doppia, di lignite; e ciò malgrado non si potrà avere dalla caldaia la produzione oraria di vapore che si ottiene con l'impiego del litantrace, per i disperdimenti insiti nell'uso dei combustibili inferiori.

Queste circostanze sfavorevoli non hanno molto valore per le linee secondarie, dove si effettuano servizi brevi e poco pesanti; ma prendono importanza per le linee principali, con servizi a lungo percorso, ad alta velocità, e treni di forte composizione, che richiedono lavoro sempre più intenso delle locomotive.

La percentuale delle ceneri nelle ligniti umbre e toscane varia generalmente dal 5 al 20 %, anche in relazione alle impurità da cui esse non vengono spogliate praticamente all'atto della estrazione; il litantrace in natura ed in pani di ordinario impiego contiene invece dal 5 al 12 % di ceneri.

Data la ripartizione ordinaria dei residui della combustione in ceneri del generatoio, scorie del forno, polvere di camera a fumo, è evidente che la lignite produce quantità più che doppia di scorie in forno; ciò che costituisce nuovo motivo di difficoltà per i servizi a lungo percorso e per i servizi in genere sulle linee principali.

Il tenore di zolfo delle ligniti italiane è assai variabile; in quelle umbre e toscane si contiene generalmente nei limiti di 0,60 a 3,50 %; in quelle di Agnana e di Bacu Abis e Barbusi arriva al 3,81 e all'8,21 %. Queste ultime percentuali, fatto il debito ragguaglio col consumo del litantrace a parità di lavoro, corrisponderebbero in pratica al 5,5 % e al 10 % circa.

La tolleranza massima ammessa negli acquisti di litantrace e di mattonelle delle Ferrovie dello Stato è invece dell'1,2 %, eccezionalmente 1,5 %. Per il tenore di zolfo parecchie ligniti italiane, fra cui alcune picee che avrebbero i migliori poteri calorifici, sono da escludere quindi dalle locomotive delle Ferrovie dello Stato, non solo per l'azione corrosiva dei vapori solforosi sui forni di rame e sulle tubiere, ma soprattutto per la irrespirabilità dei gas solforosi della combustione nelle gallerie lunghe e frequenti della rete principale.

Ciò non toglie che le ferrovie secondarie, che non presentino queste particolari condizioni di tracciato, possano trovare possibile anche l'impiego di ligniti solforose.

Ricerche d'approvvigionamento di lignite delle Ferrovie dello Stato.

Prospettatasi nell'autunno 1914 l'opportunità dell'uso delle ligniti nazionali, il Servizio Approvvigionamenti delle Ferrovie dello Stato si rivolse per acquisti alle maggiori miniere, valendosi degli studi preparatori condotti dall'Istituto

Sperimentale, che riferì in modo particolareggiato sulla potenzialità e sulla condizione di coltivazione dei giacimenti di qualche importanza.

Più tardi pervennero pure offerte spontanee di privati e di società che intraprendevano nuove coltivazioni, o stavano per riaprire concessioni temporaneamente abbandonate.

Il rincaro crescente dei carboni esteri determinò infatti una intensa ricerca dei combustibili inferiori che permise ai produttori di lignite di vendere a prezzi proporzionali assai remunerativi, e di sopportare quindi spese straordinarie per mettere in valore giacimenti trascurati.

Non è stato facile tuttavia di trovare forniture continuative delle ligniti più adatte agli usi ferroviari. Le miniere umbre e toscane condotte con procedimenti razionali ed intensivi hanno già impegnata la loro produzione negli impianti propri o nelle industrie locali; così è della lignite del Valdarno, utilizzata in gran parte dalla Società Elettrica e Mineraria del Valdarno nella Centrale elettrica di S. Giovanni Valdarno, che ha distribuzione di energia fino a Firenze ed oltre; della lignite di Morgnano S. Angelo (Spoleto), intieramente consumata dalle Acciaierie di Terni; della lignite di Branca Galvana (Perugia) della Società Lignitifera Umbra, assai ricercata nella regione.

Le coltivazioni minori non hanno mezzi meccanici e mezzi di trasporto atti a produrre ed a consegnare ingenti quantità di ligniti alle stazioni ferroviarie e, non potendo incontrare impegni adeguati alle richieste delle grandi Amministrazioni pubbliche, si limitano a fornire per il consumo dei privati e per la piccola industria locale, in breve raggio dal luogo di produzione.

Talune concessioni più lontane dalle linee ferroviarie non sono ancora sfruttate, per mancanza di mezzi di trasporto.

Indice delle condizioni primordiali di molti giacimenti, che deriva forse da difetto di capitali e forse anche da ritardo delle iniziative private, furono varie offerte all'Amministrazione ferroviaria di vendita od affitto di miniere non ancora aperte o quasi alla coltivazione.

L'Amministrazione non ha potuto a meno però di declinarle, non essendo nelle sue direttive di intraprendere imprese accessorie di tal genere, nè di immobilizzare somme capitali ingenti, non ricavabili che da stanziamenti appositi del Ministero del Tesoro.

È da riconoscere però che, in talune regioni, lo sfruttamento di giacimenti conosciuti ebbe fin qui ostacolo dalla legislazione mineraria vigente che, col vincolare la proprietà del sottosuolo a quelle del suolo, mette le domande di concessione alla mercè dei proprietari del terreno e delle difficoltà dell'accertamento catastale.

Ed è da sperare che il recente Decreto Luogotenenziale 28 maggio 1916 n. 698 che estende temporaneamente a parecchie regioni italiane il principio della demanialità del sottosuolo, per quanto concerne la ricerca e la coltivazione mineraria, possa dare maggiore impulso allo sfruttamento di bacini lignitiferi fin qui trascurati.

Prove pratiche con la lignite in natura.

I primi acquisti, a scopo di esperimento, furono fatti nel marzo 1915 dalle miniere seguenti:

a) lignite umbra di Branca Galvana, presso Fossato, di proprietà della Società Lignitifera Umbra ed esercita dalla ditta Fineschi e Feroci di S. Giovanni Valdarno;

b) lignite toscana di S. Giovanni Valdarno della Società Elettrica e Mineraria del Valdarno;

c) lignite sarda di Bacu Abis della Società Mineraria Carbonifera di Bacu Abis di Iglesias Gonnesa;

d) lignite calabrese della miniera inattiva di Agnana, presso Siderno, di proprietà dei sigg. Fratelli Fazzari.

Era intendimento dell'Amministrazione, per le ovvie considerazioni di massima richiamate più sopra, di riprendere l'uso della lignite limitatamente ai servizi di manovra ed ai servizi secondari con treni non pesanti e di breve percorso.

Tuttavia sembrò conveniente un periodo di prova preliminare, non solo a controllo delle deduzioni ricordate, ma per chiarire di nuovo la convenienza di usare la lignite mescolata al litantrace in proporzione da determinare, e soprattutto per stabilire il rapporto pratico di ragguaglio fra le ligniti nazionali ed il litantrace inglese ed americano di uso corrente, nelle condizioni odierne di impiego.

Un periodo di prova era anche opportuno per istruire e predisporre il personale di macchina all'uso delle ligniti, abituandolo di nuovo alle cure speciali del fuoco ed alla maggiore fatica di condotta che sono inerenti al consumo dei combustibili di minor pregio.

Per evitare spese di trasporto, l'esperimento fu limitato a determinate località dei Compartimenti di Aucona, Firenze e Roma, più prossimi alle miniere umbre e toscane che avevano dato le maggiori forniture.

Piccole partite di lignite calabrese e sarda erano state approvvigionate soltanto per saggi speciali, e per accertare di nuovo il tenore di zolfo risultante dalla letteratura mineraria. Del resto la miniera di Agnana (Siderno), oramai in istato di completo abbandono, non sarebbe in condizione di dare forniture continue.

I risultati ottenuti dai detti esperimenti si possono riassumere come segue.

La lignite sarda, come è ovvio, dato il potere calorifico di 5700 calorie (Mahler), si comporta bene nella combustione ed ha rendimento da due terzi a tre quarti rispetto al litantrace; cosicchè, specie se mescolata al litantrace, potrebbe avere impiego anche in servizi di trazione di media difficoltà.

Tuttavia contiene effettivamente proporzione troppo elevata di zolfo; e cioè, come si disse più sopra, l'8,2 %, equivalente a più del 10 % in ragguaglio al litantrace.

La lignite calabrese di Agnana, che pure avrebbe soddisfacente potere calorifico (calorie 5200 circa Mahler) presenta anch'essa tenore di zolfo piuttosto elevato; il 3,8 % circa, equivalente ad oltre il 5,5 % in ragguaglio al litantrace.

La lignite di Agnana venne più specialmente utilizzata in un esperimento di agglomerazione mista, di cui si dirà in appresso, fatto allo scopo di studiare la possibilità dell'uso delle ligniti ad alto tenore di zolfo sotto determinate forme e condizioni.

Le ligniti di Branca Galvana o di S. Giovanni Valdarno, di cui si ebbero a disposizione le quantità maggiori, formarono materia degli esperimenti principali, sia in natura, che sotto forma di agglomerati.

Nell'impiego in natura sono state notate le facili variazioni del tenore di umidità, anche nelle provenienze della stessa miniera; e col sussidio di dette analisi si ebbe modo di mettere in cifre la loro grande influenza sul potere calorifico e di dimostrare l'importanza pratica di una stagionatura preventiva prima del trasporto e dell'uso.

Veggasi infatti il confronto seguente di analisi fatte sulla stessa partita di lignite di Branca Galvana, prima e dopo conservazione all'aperto in stazione di Fabriano durante la buona stagione (dal 1° marzo al 1° luglio 1916):

	All'arrivo (1° marzo 1916)	Dopo 4 mesi (1° luglio 1916)
Umidità	41,75 %	18,32 %
Ceneri	11,78	19,72
Materie volatili (compresa l'umidità)	70,38	48,46
Carbonio fisso (per differenza)	17,84	31,82
Solfo totale	1,03 %	1,79 %
Potere calorifico (Mahler)	2831	4480

Sarebbe dunque del massimo interesse che le miniere principali si mettessero in grado di provvedere ad una certa stagionatura naturale delle proprie ligniti, mediante accatastamento al coperto; e ciò in prossimità dei luoghi di produzione, onde evitare il trasporto della umidità eliminabile (20 - 25 %) fino ai luoghi di consumo.

In un approvvigionamento fatto nel giugno 1916, l'Amministrazione ferroviaria provvide per proprio conto alla stagionatura sui propri piazzali, eseguendo l'accatastamento all'aperto col favore della stagione estiva.

Va ricordato però che la conservazione delle ligniti deve essere graduata a seconda delle loro caratteristiche specifiche. Molte ligniti con elevato tenore di umidità e di sostanze volatili, dopo un certo periodo di esposizione all'aria, vanno soggette alla eliminazione delle sostanze volatili con diminuzione del potere calorifico; e nello spogliarsi della umidità, si trituranò, dando luogo a sfrido abbondante, ancorchè riutilizzabile.

Le ligniti xiloidi, più igroscopiche, dopo la conservazione allo scoperto nella cattiva stagione possono presentare un aumento anzichè una diminuzione del tenore di umidità; ciò è stato verificato, ad esempio, su lignite di Branca Gal-

vana accatastata all'aperto in stazione di Orte, dal 1° novembre 1915 al marzo del 1916.

Le ligniti umbra e toscana, anche adoperate senza speciale stagionatura, si dimostrarono però adatte ad una buona combustione sulle locomotive di manovra e sulle locomotive dei treni su linee non difficili e di breve percorso, purchè impiegate in opportuna proporzione col litantrace.

Risultò confermato che non è conveniente l'impiego esclusivo, per la troppo notevole riduzione della produzione di vapore in confronto all'uso dei carboni ordinari, determinata, sia dal rapporto dei poteri calorifici, sia dal maggiore ingombro di residui nel fornello, sia dalle cause complesse di minor rendimento dei combustibili inferiori.

Si dimostrò invece molto opportuna la proporzione di metà lignite e di metà litantrace, come correttivo degli inconvenienti accennati.

La tabella allegata espone in dettaglio i risultati dei principali esperimenti eseguiti in corsa di treno, con sola lignite e con la combustione mista; e dimostra il procedimento usato nella condotta e nell'apprezzamento delle prove pratiche.

Per necessità di esercizio e per non ingombrare il forno con quantità eccessiva di scorie così da dover pulire il fuoco in viaggio, le dette prove ebbero luogo sul percorso relativamente breve da Firenze Campo di Marte a Pistoia.

Dal complesso delle esperienze eseguite in manovra ed in corsa di treno, come è suffragato del resto dalla tabella allegata, emerse che il coefficiente di ragguaglio, o di equivalenza, nella produzione pratica di vapore, delle ligniti di Branca Galvana e di S. Giovanni Valdarno al litantrace inglese, nel loro stato di ordinaria umidità naturale, si può valutare in 0,30 a 0,35, a seconda del variabile grado originario di umidità e del parziale essiccamento intervenuto.

Il coefficiente di ragguaglio dai prezzi dovrebbe essere però alquanto più basso, essendo ovvio che vi sono nell'uso pratico altre ragioni accessorie di inferiorità delle ligniti, la cui importanza è tutt'altro che trascurabile.

La distribuzione corrente al personale di macchina viene fatta però col ragguaglio del 0,30, calcolando cioè 100 di lignite per 30 di litantrace nella contabilità dei consumi che dà luogo ai noti premi d'interessenza sul risparmio del carbone: ragguaglio più favorevole, stabilito allo scopo di invogliare all'uso della lignite e di corrispondere un certo compenso per la maggior fatica che esso importa.

Mentre si determinava sulle locomotive il coefficiente pratico di ragguaglio in relazione all'effettivo modo d'impiego, l'Istituto Sperimentale studiava dal canto suo lo stesso quesito con prove di confronto in una propria caldaia fissa, trovando che il coefficiente di vaporizzazione delle ligniti è rappresentato abbastanza bene dalla formoletta $0,01 P$ (dove P è il potere calorifico della lignite in calorie per kg.), considerata uguale a 100 la vaporizzazione del litantrace ordinario.

Con questa formula la lignite umida umbra e toscana, ad esempio, che ha potere calorifico di circa 3000 calorie (migliorabile con la stagionatura, come già è stato detto), avrebbe un coefficiente di vaporizzazione pari ai 30/100 di quello del litantrace: valutazione che concorda appunto sensibilmente coi risultati delle prove in locomotiva.

È evidente poi che il rapporto fra i coefficienti di vaporizzazione non può a meno di essere inferiore al rapporto fra i poteri calorifici (che nell'esempio ora considerato sarebbe del 38 % circa), per il minor rendimento della combustione dovuto all'elevato tenore di ceneri ed alle varie ragioni di disperdimento insite nell'uso dei combustibili inferiori.

Il coefficiente di ragguaglio o di equivalenza ha speciale interesse allo scopo pratico di stabilire il limite commerciale della convenienza di una determinata lignite, in relazione al costo del carbone inglese ed americano.

È ovvio però che ogni acquirente si riferirà ai prezzi unitari dei carboni esteri portati nel proprio luogo d'impiego; perciò le Ferrovie dello Stato, che, per la speciale organizzazione dei loro approvvigionamenti si forniscono dei carboni inglesi e americani a prezzi più bassi di quelli dei privati, non avranno convenienza ad acquistare le ligniti che a prezzi alquanto inferiori a quelli per i quali il pubblico può trovare ancora il suo vantaggio.

Esperimento di mattonelle miste di lignite e di litantrace.

Per realizzare una maggiore possibilità d'impiego in servizi di media difficoltà e di una certa lunghezza di percorso, a cui male si prestano le ligniti umide e xiloidi anche in mescolanza col litantrace, nonchè per trovar modo di utilizzare il *polverino*, e cioè lo sfrido delle ligniti disponibile a più basso prezzo, si esperimentò nel 1915 la fabbricazione di mattonelle miste di litantrace minuto e di polvere di lignite.

La panizzazione esclusiva della polvere di lignite era già stata del resto eseguita da miniere italiane, con intendimenti e procedimenti diversi, ma con esito soddisfacente.

Così la lignite minuta di S. Giovanni Valdarno venne per lungo tempo agglomerata in piccole formelle del peso di mezzo chilogrammo circa, destinate al riscaldamento domestico, a cura della stessa Società proprietaria della Miniera, ed a mezzo di opportuno impianto tuttora esistente a S. Giovanni Valdarno.

La lignite veniva polverizzata in adatti frantoi, essiccata e riscaldata in forni speciali, ed infine foggata in presse ad alta pressione, senza alcun agglomerante, poichè la incipiente distillazione della parte più catramosa delle materie volatili era sufficiente a produrre l'impasto nelle presse.

Questa panizzazione fu poi sospesa quando la Società si decise di impiegare il proprio minuto nella nota centrale termoelettrica, a cui già si è fatto cenno.

Anche la Società Mineraria Carbonifera di Bacu Abis aveva eseguito verso il 1883-84 la fabbricazione di mattonelle, allo scopo di utilizzare ed esitare meglio il proprio sfrido.

La lignite minuta, dopo conveniente preparazione meccanica, e cioè classificazione per volume ed arricchimento ai crivelli, veniva polverizzata ed essiccata, e quindi agglomerata col 7 al 10 % di catrame in mattonelle di piccolo formato, del peso cioè di kg. 2.

La panizzazione di prova deliberata dall'Amministrazione ferroviaria nell'autunno 1915 fu invece una panizzazione mista, fatta cioè con *polverino* di lignite di Branca Galvana e di S. Giovanni Valdarno, oppure con lignite minuta di Agnana (Calabria), mescolata a litantrace minuto americano.

La ragione della preferenza data al litantrace americano sul litantrace inglese sta nel fatto che quest'ultimo è in genere di grossa pezzatura, e il suo minuto, messo in commercio come tale, rappresenta invece residuo di miniera, con tenore di ceneri facilmente più elevato; non conveniva perciò di destinare il minuto inglese originario ad una agglomerazione speciale intesa ad abbassare la proporzione delle ceneri, nè conveniva formare appositamente il minuto del carbone grosso che trova buon impiego in natura.

D'altra parte i carboni americani di piccola pezzatura (Pocahontas, New River), importati dall'Amministrazione ferroviaria, offrivano naturalmente larga proporzione di minuto, con tenore di cenere non superiore a quello medio assai favorevole della loro provenienza.

Il *polverino* formato da polvere e da pezzi minuti di lignite avrebbe potuto passare all'incirca attraverso a crivello con fori di mm 8-10 di diametro; e veniva panizzato senza ulteriore disintegrazione, mancando macchinario adatto a tale trattamento.

Ebbero incarico dell'agglomerazione la Fabbrica Ruchat di Livorno e la Fabbrica di Spezia della Società Carbonifera Industriale Italiana, cioè due degli stabilimenti che forniscono correntemente gli agglomerati all'Amministrazione ferroviaria, più vicini alle miniere di origine del *polverino*.

Usando sempre la pece come agglomerante, la panizzazione venne fatta dapprima nella proporzione di metà a metà, poi con le proporzioni di due terzi di litantrace e un terzo di lignite per avere mattonelle più compatte e più resistenti agli agenti atmosferici.

Si verificò infatti che la lignite xiloide, elastica ed igroscopica, ha tendenza a distendersi ed a gonfiare, ciò che rappresenta causa latente di disgregamento degli agglomerati.

Per ottenere tuttavia una panizzazione di sufficiente compattezza, si rese necessario l'aumento della pece dalla proporzione dell'8 - 10 %, consueta per le mattonelle di puro litantrace, fino al 12 % circa.

La pressione di panizzazione rimase quella dell'ordinario trattamento del litantrace, e cioè di kg. 120 circa per cm.².

Una agglomerazione affatto speciale venne pure sperimentata presso lo stabilimento di Spezia Valdellora, allora appartenente alla Società Italiana Mattonelle Olio, col sistema Pollacsek basato sull'impiego di olio minerale, in luogo di pece, come conglomerante; di adatta quantità di lisciva di cellulosa, a scopo di rivestimento e di correttivo contro la disgregazione; ed infine di una certa quota di calce, per desolfurare, occorrendo, il combustibile impiegato.

Interessava di provare la efficacia di questa presunta desolforazione, visto che parecchie ligniti picee italiane, più adatte alla panizzazione dal punto di vista della struttura e del potere calorifico, hanno generalmente elevato tenore di solfo.

Però nel corso del 1915 la fabbrica si chiuse temporaneamente e l'esperimento, di panizzazione Pollacsek che si intendeva di fare con la lignite calabrese di Agnana rimase in sospeso. Non è escluso che si possa riprenderlo di nuovo, avendosi notizia dell'avvenuta riapertura della fabbrica di Valdellora.

Lo specchietto qui appresso contiene i risultati comparativi di analisi delle mattonelle di due terzi di litantrace americana e un terzo di lignite delle due provenienze, umbra e toscana; delle mattonelle di puro litantrace americano; e (per memoria) delle ligniti di ordinaria pezzatura da cui derivano i *polverini* agglomerati.

	Mattonelle miste di $\frac{1}{3}$ di carbone americano e di $\frac{1}{2}$ di lignite di Branca Galvana		Mattonelle miste di $\frac{2}{3}$ di carbone americano e di $\frac{1}{3}$ di lignite di S. Giovanni Valdarno		Mattonelle di puro carbone americano Poashontas, della qualità impiegata per la panizzazione mista	
	Mattonelle settembre 1915	Lignite in pezzi stagionata	Mattonelle ottobre 1915	Lignite in pezzi stagionata	Mattonelle maggio 1915	Carbone in natura aprile 1915
Ceneri	10,14	12,27	8,06	7,37	6,49	4,97
Materie volatili (compresa l'umidità).	29,62	59,40	33,90	61,76	20,74	17,44
Carbonio fisso (per differenza)	60,24	28,33	58,04	30,87	72,77	77,59
Solfo totale	0,80	1,18	0,56	0,70	0,60	1,10
Potere calorifico (Mahler).	6267	4096	7315	4728	7938	7920
Umidità	—	16,4	—	15,1	—	—
Resistenza media allo schiacciamento (Kg. per cm. ²)	40,3	—	26,8	—	—	—

Queste analisi, come pure tutte quelle precedentemente riportate, sono state eseguite presso l'Istituto Sperimentale di Roma.

Come è ovvio, data la proporzione dei componenti, le cifre esposte nello specchietto qui sopra dimostrano in modo evidente che l'agglomerazione mista delle ligniti può dare mattonelle sufficientemente adatte all'uso sulle locomotive, sia per potere calorifico, sia per riduzione delle ceneri e dello zolfo a più basso tenore.

La panizzazione mista riesce naturalmente meno perfetta di quella di puro litantrace, perchè, come già si disse, gli elementi più grossi del polverino, di natura xiloide, esercitano col tempo azione gonfiante e disgregante.

Agglomerazione migliore si avrebbe senza dubbio se, in prosieguo di tempo, qualche miniera o qualche fabbrica di mattonelle si provvedesse di macchinario adatto, non solo per disintegrare il polverino comune, ma per frantumare e polverizzare la lignite in pezzi; in modo da poter lavorare minuto di lignite assai suddiviso e meno alto di ceneri.

Le mattonelle miste dell'esperimento del 1915, conservate per un anno circa

in cumuli allo scoperto, si sono mantenute tuttavia sufficientemente compatte e presentarono soltanto principio di sgretolamento agli spigoli.

Per cui si può ritenere che anche l'agglomerazione mista col polverino ordinariamente offerto sia possibile e conveniente, con la sola avvertenza di evitare ripetute manipolazioni delle mattonelle e di non prolungarne la conservazione oltre il termine di un anno circa.

Le mattonelle miste furono adoperate con buon esito nelle locomotive dei servizi di manovra e dei servizi leggeri o di breve percorso; sarebbe però possibile il loro impiego anche su locomotive di maggior potenza e per servizi di media difficoltà.

Con criterio analogo a quello dimostrato dalla tabella allegata per le prove della lignite in natura, vennero fatti opportuni esperimenti comparativi fra le mattonelle umide e le mattonelle di puro litantrace americano, sia con locomotive di manovra, sia con locomotive dei treni.

Miglior produzione di vapore diedero le mattonelle di lignite di Valdarno, come era naturale per il potere calorifico più elevato della lignite originaria (calorie Mahler 4728).

Le mattonelle di lignite di Branca Galvana, riuscite di migliore aspetto per la maggiore finezza ed omogeneità del polverino, diedero luogo invece a scorie più agglomeranti in forno, al pari di quanto si verifica del resto usando la medesima lignite allo stato naturale.

Il coefficiente di ragguaglio, ossia il rapporto fra i coefficienti di vaporizzazione, di tali mattonelle miste umbre e toscane rispetto alle mattonelle di solo litantrace, è risultato all'incirca di 0,80 a 0,85.

Il coefficiente di ragguaglio dei prezzi andrebbe tuttavia tenuto alquanto più basso, in considerazione degli elementi accessori di inferiorità e si potrebbe valutare all'incirca di 0,75 a 0,80.

Queste le risultanze delle ricerche e delle prove impostate nel passato anno 1915.

Offerte, esperimenti ed acquisti nel corso dell'anno 1916.

Nel corso dell'anno 1916 furono sperimentate piccole partite delle ligniti già note di Camaggio o Pratovecchio nel Casentino (Arezzo) e di Montefollonico (Siena), offerte dai conduttori delle rispettive miniere.

Le prove fatte in locomotiva con metà lignite e metà litantrace hanno dato risultati corrispondenti alle caratteristiche rivelate dall'analisi, essendo indubbia ormai la possibilità dell'impiego misto della lignite, con risultati corrispondenti al potere calorifico e alla percentuale di ceneri.

Parecchie offerte di ligniti dell'Umbria e del Chianti sono pure pervenute da parte di società e di imprenditori che stanno per riaprire coltivazioni abbandonate, o per mettere in valore giacimenti allo stato di ricerca; così dalle miniere di Cerreto e Cerretino presso Città di Castello, dagli assaggi fatti a Deruta

presso Ponte S. Giovanni (Perugia), dai giacimenti di Gualdo Cattaneo nello stesso bacino ove si trovano le miniere di Morgnano e S. Angelo (Spoleto) che servono le Acciaierie di Terni, di Fizzano e di Ligliano nel Chianti.

Per varie ragioni le ligniti proposte non hanno però offerto all'Amministrazione ferroviaria nuovo campo di considerevoli acquisti, adatto almeno a coprire quella quota parte di consumo che sarebbe possibile senza allontanarle di troppo dalla regione di origine, a risparmio di spese di trasporto.

Così la lignite di Gualdo Cattaneo, che presenterebbe discrete caratteristiche dopo congrua stagionatura, specie per la bassa percentuale di ceneri (8 % circa), e che proviene da un giacimento di una certa importanza, non ha ancora coltivazione regolare con mezzi di trasporto moderni.

Volendo allargare dunque l'uso della lignite, l'Amministrazione ferroviaria non ha potuto che rivolgersi di nuovo alle miniere di Branca Galvana (Perugia) e di S. Giovanni Valdarno, malgrado i grandi impegni della loro produzione a cui già si è fatto cenno.

Ostacolo non lieve all'accaparramento sta pure nel fatto che i privati cercano ed acquistano la lignite a prezzi più elevati di quelli che rappresentano il limite di convenienza dell'Amministrazione ferroviaria, in ragione del diverso costo rispettivo dei carboni esteri.

Per queste difficoltà di mercato, mentre i soli tre compartimenti di Ancona, Firenze e Roma, più prossimi ai giacimenti di origine delle ligniti umbre e toscane, sarebbero in grado di adoperarne 100.000 tonnellate all'anno sulle locomotive, non se ne sono potute approvvigionare nel corso dell'anno 1916 che tonnellate 22.000 circa.

Impiego della lignite nei gazogeni per motori a gas povero.

Il rincaro e le difficoltà di approvvigionamento dell'antracite hanno pure determinato tentativi di estendere l'uso della lignite nei gazogeni dei motori a gas povero.

È noto che molte ligniti, ricche di materie volatili, si prestano bene alla distillazione; basti ricordare che le Acciaierie di Terni ne fanno largo uso nei forni a gas per processi metallurgici.

Il gas di lignite contiene però proporzione notevole di materie catramose, che dà luogo a tali depositi nei cilindri e valvole dei motori a gas povero, da turbare presto il loro funzionamento.

È necessario perciò di depurarli con dispositivi adatti.

L'Amministrazione ferroviaria esprimerà quanto prima quello del sig. Ingegnere Ferrini di Perugia, che ebbe applicazioni in qualche impianto industriale dell'Umbria.

Detto apparecchio è costituito da una colonna di raffreddamento a pioggia d'acqua, destinata a condensare il catrame contenuto dal gas all'uscita dallo *scrubber*; e successivamente da una cassa a diaframmi, con circolazione tortuosa, capace di trattenere il catrame condensato.

La cassa a diaframmi è doppia, allo scopo di permettere che una rimanga in funzione, mentre l'altra viene spurgata dai depositi catramosi, senza interrompere la continuità del funzionamento del gasogeno e del motore.

Il depuratore è collocato, naturalmente, fra lo *scrubber* e l'aspirazione del motore.

Si sta montando il depuratore Ferrini nella Centrale elettrica delle Officine locomotive di Firenze, al gasogeno di uno dei motori a gas povero Langen e Wolf di 130-150 HP.

Da notizie preliminari avute, il consumo di lignite rispetto a quello dell'antracite nei gasogeni del genere starebbe nel rapporto di 5 a 3; ciò rappresenterebbe una buona convenienza di uso della lignite, dati i prezzi del periodo attuale, non senza vantaggio probabile anche in tempi di prezzi normali.

Conclusioni.

In dipendenza della crisi del carbone, che dura dall'agosto 1914, le Ferrovie dello Stato esaminarono per tempo la possibilità di un largo impiego delle ligniti nazionali, riprendendo esperimenti fatti in passato dalle Società esercenti la rete principale italiana, tanto sulle locomotive di manovra, che sulle locomotive dei servizi leggeri e di breve percorso.

Lo stato di coltivazione dei giacimenti nazionali, e le condizioni del mercato dei carboni e delle ligniti, non permisero finora approvvigionamenti regolari ed adeguati all'impiego che sarebbe possibile.

Furono tuttavia sperimentate varie ligniti, specie dell'Umbria e della Toscana, ed ebbero impiego corrente le ligniti di Branca Galvana (Perugia) e di S. Giovanni Valdarno, con uso limitato ai compartimenti ferroviari più prossimi di Ancona, Firenze e Roma, per evitare spese di trasporto.

Le dette circoscrizioni potrebbero consumare da sole 100.000 tonnellate circa di lignite all'anno, quando l'approvvigionamento fosse sufficiente.

Le prove pratiche hanno dimostrato di nuovo che non è conveniente l'impiego esclusivo della lignite, nemmeno nei servizi leggeri e di manovra, per la minore produzione di vapore e per la riduzione di potenza della locomotiva, nonchè per il rapido ingombro di scorie in forno.

La lignite in natura può essere usata invece convenientemente in unione al litantrace, nella proporzione di metà e metà, che corregge a sufficienza gli accennati difetti di rendimento e di condotta del fuoco.

È stata sperimentata pure l'agglomerazione del polverino di lignite di Branca Galvana e di S. Giovanni Valdarno con litantrace minuto americano, nella proporzione rispettiva di un terzo e due terzi, usando come agglomerante il 12 % circa di pece.

Le mattonelle così confezionate hanno qualche maggiore tendenza a sgretolarsi che non le mattonelle di solo litantrace; però si possono conservare bene per un anno circa, sempre che siano evitati trasporti e manipolazioni ripetute.

Le medesime sono state usate convenientemente sulle locomotive di manovra

e sulle locomotive di servizi leggeri e di breve percorso, nella proporzione di metà e metà col litantrace; e si sono dimostrate suscettibili di migliore impiego che non la lignite in natura, anche su locomotive di maggior potenza e per servizi di media difficoltà.

Agglomerazione abbondante e di migliori caratteristiche diverrebbe possibile se qualche miniera o qualche fabbrica di mattonelle si provvedesse di macchinario adatto a disintegrare la lignite in pezzi, ed a produrre polvere di lignite fine ed omogenea.

Tenuto conto di quanto è stato fatto nell'industria privata, si sta infine per sperimentare l'uso della lignite, in luogo dell'antracite, in un gasogeno di motore a gas povero, con l'impiego di apparecchio depuratore, adatto a spogliare il gas di lignite dalle materie catramose della distillazione.

Concludendo: finchè durano gli alti prezzi dei carboni esteri e le difficoltà dei trasporti marittimi, è nell'interesse generale del Paese e nella convenienza dell'Amministrazione ferroviaria un certo impiego delle ligniti nazionali; però è da ritenere che, col ritorno dei mercati a condizioni normali, il costo di produzione e di trasporto della lignite potrà tornare a sorpassare il limite di convenienza dell'Amministrazione ferroviaria, in relazione al costo dei carboni inglesi di propria importazione, per l'impiego nelle locomotive.

Un uso limitato della lignite sulle locomotive delle Ferrovie dello Stato anche in tempi normali, all'infuori da convenienza economica speciale, potrebbe però presentare interesse, in vista di aver preparato il terreno per riprenderne l'uso in tempi di carboni cari, e ridurre le difficoltà che tale ripresa presenterebbe quando il suo impiego fosse stato totalmente abbandonato.

Si consideri tuttavia che, anche dal punto di vista della economia nazionale, a cose normali è più conveniente l'impiego delle ligniti nel consumo domestico, nelle piccole industrie, nelle ferrovie secondarie delle rispettive regioni, piuttosto che sulle locomotive delle Ferrovie dello Stato, per ragioni di efficienza e per risparmio di trasporti; almeno fino a che la produzione di determinati centri lignitiferi non si sia fatta superiore alla richiesta ed al consumo dei privati, nel raggio di convenienza del loro trasporto.

Questa condizione di cose non sussiste, per ora, neppure per le regioni umbra e toscana, dove è più attiva l'estrazione; e lo provano le difficoltà che l'Amministrazione ferroviaria incontra nel proprio approvvigionamento, bene inteso a prezzi di sua convenienza. Se si verificasse più tardi, sarebbe da preferire però all'impiego in natura l'uso di mattonelle miste con litantrace o con antracite, prodotte in centri prossimi alle località di distribuzione da determinare col criterio della maggiore economia dei trasporti.

Ma nell'interesse generale del Paese, la sopra produzione eventuale di qualche regione lignitifera sarebbe meglio impiegata se una opportuna concentrazione di iniziative, di capitali e di industrie permettesse la produzione e l'uso di energia elettrica, con centrali termiche alimentate a lignite, consimili a quella della Società Elettrica Mineraria di S. Giovanni Valdarno; procedimento tanto più opportuno nelle regioni lignitifere che, per difetto di acque perenni, non si prestino ad istituirvi impianti idroelettrici.

Risultati dei principali esperimenti fatti con locomotive del gruppo 290 sulla linea Firenze-Campo di Marte-Pistoia sull'uso della lignite di Branca-Galvana, S. Giovanni Valdarno e Bacu-Abis, da sola e mista al litantrace:

Data della prova	Lignite usata	Consumo		Rapporto della lignite (col. 3 + col. 4) (%)	Peso del treno		Percorso reale (km.)	Percorso virtuale		Totale tonn.-km. virtuali (locomotiva e tender inclusi)	Minuti recuperati o perduti	Consumo effettivo di comb. (col. 3 + col. 4) : (col. 11) (gr.)	Residui della combustione		Acqua vaporizzata		Coefficiente di vaporizzazione		Coefficiente di ragguglio			
		Lignite (kgr.)	Litantrace (kgr.)		viaggio di andata (tonn.)	viaggio di ritorno (tonn.)		viaggio di andata (km.-virtuali)	viaggio di ritorno (km.-virtuali)				Scorie	Ceneri	Tol. camera a fumo	Totale (kgr.)	per kgr. di comb. (col. 17: col. 3 + col. 4)	del litantrace (col. 19)	della lignite (col. 21 + col. 19)	del litantrace alla lignite		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
27-3-1915	(a)	..	974	..	340	408	35,6	39	34	36580	+ 5	26,6	86	40	36	7216	7,40	7,40	..	..	(d)	(d)
28-3-1915	Branca-Galvana	1810	..	..	290	..	35,6	39	34	16210	+ 3	111	62	74	25	4225	2,33	..	2,33	0,31	3,20	
																						24-3-1915
26-3-1915	Branca-Galvana	1800	450	80	317	437	35,6	39	34	36670	+ 8	61,4	116	105	36	7208	3,20	7,40	2,22	0,30	3,40	
																						25-3-1915
29-3-1915	Bacu-Abis	1083	383	73	333	415	35,6	39	34	36550	+ 5	40	70	93	39	7300	5	7,40	4	0,54	1,84	

(a) Saggio del litantrace usato in unione delle ligniti nelle prove seguenti.

(b) Lunghezze virtuali normali delle Ferrovie dello Stato (vedasi numero di ottobre 1914 della *Rivista Tecnica* — Memoria del sig. Ing. Luigi Greppi « Rilevi e confronti sul consumo di combustibile per le locomotive delle Ferrovie Italiane dello Stato nel settembre 1907-1913 »).

(c) Col. 6 x col. 9 più col. 7 x col. 10, aumentato di una quota che rappresenta il lavoro eseguito per il trasporto della locomotiva computato colla formula: $(30 + 0,7 M') Lr + (M' + M'') Lv$ — dove: M' = peso della locomotiva in tonnellate (tonn. 44) — M'' = peso del tender in tonnellate con $2/3$ della scorta d'acqua e carbone (tonn. 26) — Lr = percorso reale (col. 8) — Lv = percorso virtuale (col. 9 e col. 10).

(d) Rappresenta i rapporti fra i consumi per tonn.-km.-virtuali dei due combustibili. Negli esperimenti di combustione mista di lignite e di litantrace, il coefficiente di ragguglio della lignite al litantrace, o viceversa, è ricavato per deduzione. Così per il 4° esperimento: $Gr. 61,4 (col. 13) \times 0,80 (col. 5) = gr. 49,1$ e $gr. 61,4 \times 0,20 = gr. 12,3$, saranno i consumi rispettivi di lignite e di litantrace per tonn.-km.-virtuali; $gr. 26,6$ (consumo corrispondente coll'uso di solo litantrace nel 1° esperimento), meno $gr. 12,3$, ossia $gr. 14,3$ sarà il consumo di litantrace di pari efficacia del consumo di lignite avvenuto ($gr. 49,1$ come sopra) quindi: $Gr. 14,3 : gr. 49,1$ e $gr. 49,1 : gr. 14,3$ saranno i raggugli cercati.

N. 13.

Risultati di analisi delle ligniti sperimentate:

Lignite di	Lignite di	
	S. Giovanni Valdarno	Branca Galvana
Umidità	48,36	46,02
Ceneri	9,45	4,02
Materie volatili	71,08	74,76
Carbonio fisso (per difr.)	19,47	21,22
Solfo totale	1,09	0,42
Potere calorifico	2721	3078
Tot. 100		
	100	100

Variante provvisoria al Km. 54 della Ferrovia Massaua-Asmara (Colonia Eritrea) costruita per ristabilire la linea danneggiata da una eccezionale stagione di piogge

(Vedi tav. XXXII, XXXIII e XXXIV).

Mi sono proposto di esporre brevemente il risultato di alcuni lavori fatti sulla ferrovia Massaua-Asmara per riparare gravi danni portati da una eccezionale stagione di piogge alla linea ferroviaria, non tanto perchè i lavori stessi abbiano una grande importanza dal lato tecnico, quanto perchè in Italia può essere interessante conoscere qualche cosa di quanto viene fatto in questa lontana Colonia e perchè il lavoro può esser considerato con qualche interesse dato il breve tempo nel quale è stato eseguito, la località caldissima e i mezzi modesti dei quali si è potuto disporre.

Premesso questo, dirò che il tronco di ferrovia Massaua (0,00)-Asmara (metri 2400), lungo 120 km. si svolge in condizioni di eccezionale difficoltà per l'esercizio, perchè nella zona del bassopiano lunga 70 km. (e cioè fra Massaua e Ghinda (m. 900) dove le pendenze non superano il 28 ‰, per molti chilometri si costeggiano torrenti che da un anno a un altro subiscono variazioni di letto considerevoli e portano piene variabilissime e improvvise. Nella zona, diciamo così, dell'altipiano compresa fra Ghinda (m. 900) ed Asmara (m. 2400), la ferrovia si inerpica sulla montagna con pendenza costante del 35 ‰ (!) con curve di m. 70 di raggio (!).

Questi pochi brevissimi accenni bastano a fare intuire anche a un profano di cose ferroviarie quali debbono essere le difficoltà di esercizio della linea e quali sorprese ci si possono aspettare durante la stagione delle piogge e come sia faticoso il difendersi e dalle piene dei torrenti che la ferrovia costeggia, e dai distacchi di materiale e dalle frane che purtroppo si hanno di frequente nella zona alta della ferrovia, nella stagione piovosa.

Quest'anno, a partire dai primi di luglio, si è iniziata una stagione di piogge eccezionali per intensità e per frequenza, stagione che ha durato tutto il luglio, tutto l'agosto e metà del settembre.

Tanto i vecchi coloni come gli anziani indigeni non avevano memoria di un periodo di piogge altrettanto abbondanti e insistenti.

In molte località della colonia si sono avuti danni di una certa importanza, ma i più gravi sono stati quelli verificatisi lungo la ferrovia, gravi non tanto in

loro stessi, quanto perchè hanno interrotto l'unica arteria ferroviaria che possiede il paese, e proprio in un punto dove non si hanno strade ordinarie in parallelo alla ferrovia, in modo da render facili e possibili i trasbordi delle merci su grande scala.

I maggiori temporali, anzi dei veri nubifragi, si sono avuti il 27 luglio e il 13 agosto e sono quelli che naturalmente hanno recato i danni maggiori.

Tanto per curiosità dirò che per questi nubifragi si sono avute interruzioni o danni di qualche importanza alla ferrovia ai km. (la numerazione chilometrica comincia da Massaua): 25, 54, 56, 67, 69, 87, 97, 101, 102, 106, 107, 114... e mi pare che basti!

Ma i danni più gravi, che hanno messo nell'impossibilità di potere in 5 o 6 giorni ristabilire il servizio, si sono avuti al km. 54, ed è solo di questi che voglio parlare, perchè gli altri sono stati in breve tempo riparati, tanto che il servizio passeggeri e merci è stato completamente sospeso solo per 7 giorni e fu ripreso prima con due trasbordi (al km. 54 e al km. 101) e infine con un solo trasbordo al km. 54.

Il servizio delle merci è stato invece sospeso dal 27 luglio al 20 agosto. Il 20 agosto si è dovuto organizzare al km. 54 un servizio di trasbordo attraverso il torrente, mediante muli, cammelli e carrette, essendo urgente rifornire l'Asmara di alcune merci, e specialmente di dura per la popolazione indigena; servizio che ha durato dal 20 agosto a tutto il 9 settembre, giorno nel quale si è finalmente ristabilito il transito dei treni.

In questo periodo di tempo, e con questo sistema, sono stati trasbordati quintali 10.010 di merce.

Durante l'interruzione al km. 54, e cioè dal 27 luglio al 9 settembre, il servizio posta e passeggeri e quello delle merci per il trasbordo si è svolto in condizioni di eccezionale difficoltà; sia perchè fra il km. 54 e Massaua era rimasta *una sola locomotiva che ha dovuto* ininterrottamente viaggiare, sia perchè nel punto dove si doveva eseguire il trasbordo si ha la pendenza del 25 %.

* * *

Per mostrare più chiaramente le condizioni nelle quali si è dovuto svolgere il lavoro, dirò che la località, che è ad un'altitudine di 550 metri, è caldissima, raggiungendovisi normalmente i 35°-40° all'ombra; si intuisce quindi facilmente a quali temperature si possa arrivare in un letto di torrente col sole africano! È eminentemente malarica e lontana 16 km. dal centro abitato e di rifornimento più vicino.

Durante il lavoro si è fatta a tutti un'abbondante distribuzione di chinino, tanto che non si sono dovuti constatare che pochi casi di febbri, e tutti fra gl'indigeni, probabilmente già prima affetti dalla malaria.

* * *

Al km. 54 la linea ferroviaria, sbucando da una trincea, costeggiava il torrente « Ghinda », descrivendo una gran curva in rilevato, con raggio di m. 170 per oltre 400 metri di lunghezza, ad una altezza di circa 6 metri sull'alveo del torrente,

e rientrava quindi in trincea per riportarsi poi saltuariamente a costeggiare lo stesso torrente.

La curva in rilevato era difesa dalle insidie dell'acqua da un robusto muro in malta di cemento al piede del quale il torrente, che normalmente è quasi asciutto, piegava durante la piena.

Per quanto il girone del km. 54 costituisse un punto debole della ferrovia, tanto che a diverse riprese vi si eran dovuti fare dei lavori addizionali di consolidamento e di difesa pure mai negli ultimi dieci anni per causa del fiume si ebbero là interruzioni al servizio.

Ma la piena del « Ghinda » del 27 luglio fu oltremodo violenta e tale da cambiare in più punti l'aspetto del torrente, mutandogli sensibilmente il letto e scagliandolo in quel punto quasi normale al rilevato in curva.

Il muraglione di difesa fu preso di testa, scalzato e asportato per circa 60 metri di lunghezza, e fu inghiottita una buona parte del rilevato in curva



Km. 54. — Danni della piena 27 luglio 1916.



Km. 54. — Danni della piena 13 agosto 1916.



Si tenta la riparazione del danno.

(e cioè circa 3500 m.³), tanto che il binario rimase sospeso nel vuoto per una lunghezza di 55 metri.

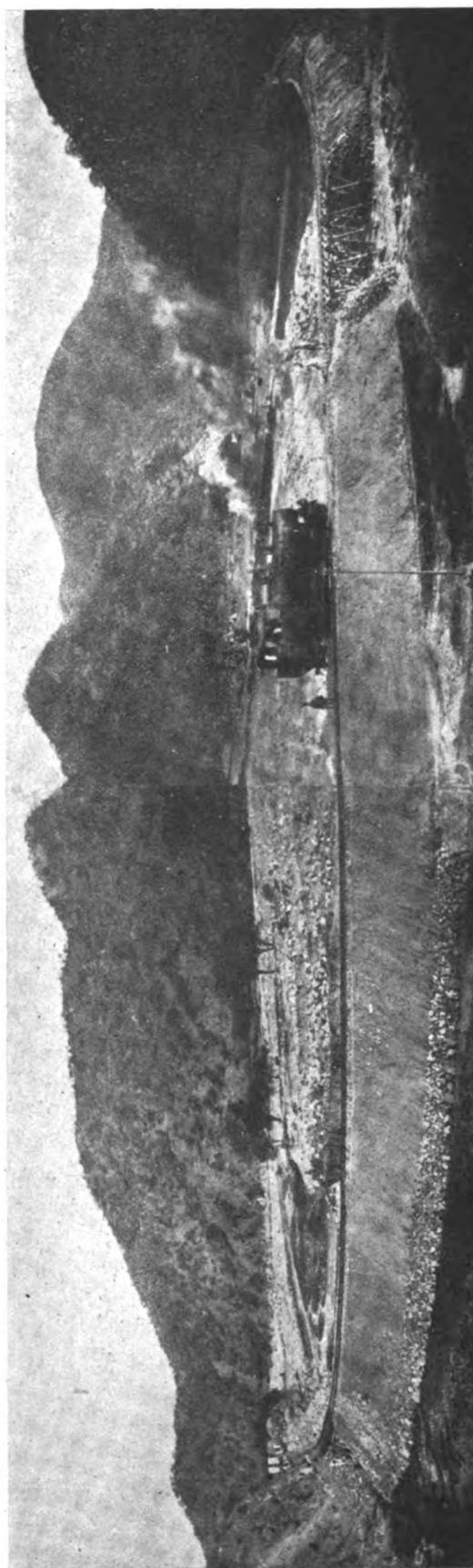
Immediatamente si mise mano alla chiusura del vano costruendo un nuovo rilevato, composto esclusivamente di pietrame, di elementi di peso non inferiore ai 50 kg., e contemporaneamente si iniziò nel torrente una difesa in gabbioni tipo « Palvis » da 3 m.³, colla speranza di essere in tempo a ultimare il lavoro prima del sopraggiungere di nuove piene e di rafforzarlo gradualmente, dopo aver riattivato il transito dei treni. La sera del 13 agosto il lavoro era quasi ultimato, tantoche per il 15 la locomotiva sarebbe potuta passare di nuovo, quando nella notte una piena ancora più forte di quella del 27 luglio e veramente eccezionale si abbattè sul lavoro, riasportando tutta la parte ricostruita, forava il rilevato (alle cui spalle e a poca distanza si eleva la montagna), e correndo alle spalle del rilevato stesso, si riapriva inevitabilmente una nuova via d'uscita al termine del girone. Al suo passaggio travolgeva ogni cosa, compreso il binario e un pesante carro ferroviario, che serviva di ricovero al personale addetto ai lavori, e che il giorno dopo fu trovato sconvolto e incastrato nel letto del torrente, circa 200 metri a valle dal punto dove era avvenuta l'interruzione. Per vero miracolo non si ebbero a lamentare disgrazie personali.



Danni della piena del 13 agosto al km. 54.
Lato Massaua dell'interruzione.
Il trasbordo dei passeggeri non avviene in condizioni troppo comode.



Danni della piena del 13 agosto.
Stato dei lavori della variante provvisoria al 26 agosto.
Ponticello del lato Massaua della variante.



Variante provvisoria al km. 54. — Panorama della variante vista dalla montagna.

In totale vennero asportati circa m.³ 12.500 di rilevato e altri 150 metri di muro di difesa, oltre quelli asportati precedentemente.

Rimase una piccola porzione del rilevato primitivo (circa 40 m. di lunghezza) a formare come un isolotto, in una zona ormai divenuta tutto letto di torrente, fino alla montagna, che aveva assunto le dimensioni di circa 200 metri di larghezza.

In queste condizioni, data la necessità di ripristinare il servizio nel più breve termine, essendo rimasto il paese come diviso in due parti per l'interruzione della ferrovia, e urgendo i rifornimenti alla zona di Asmara, non era il caso di pensare a ricostruire la linea sulla stessa sede di prima e alla stessa quota altimetrica.

Fu in tutta fretta studiata una variante provvisoria, che portasse la ferrovia più possibile al riparo dal torrente; fu abbassata la quota di quel tanto che permisero le pendenze, per non oltrepassare il 35 ‰; e fu progettato di costruire attraverso il nuovo rilevato due piccoli ponti in legno, che servissero in caso di nuove piene a sfogarne quella parte che si fosse gettata contro la ferrovia, allontanandosi dal vecchio letto.

Al tempo stesso si stabilì di costruire due pennelli in gabbioni, che opportunamente disposti, avrebbero ridotto al minimo la porzione di piena che avrebbe stramazzato alle spalle del nuovo rilevato.

Il rilievo della zona, lo studio della variante provvisoria e il tracciamento sul posto, furono fatti dal 14 al 19 agosto, mentre intanto si preparavano i mezzi d'opera, i materiali e la manovalanza occorrente alla costruzione dei ponticelli e del nuovo rilevato.

Il giorno 20 agosto cominciò il lavoro sul posto con circa 400 indigeni e 10 operai bianchi e proseguì ininterrottamente fino alla sera del 9 settembre, quando la prima locomotiva poté ripercorrere la linea da Asmara a Massaua.

Contemporaneamente allo studio e alla costruzione della variante provvisoria, si è iniziato lo studio e la costruzione di una variante definitiva che allontani la ferrovia dal torrente, facendola passare a mezza costa sulla montagna che è a poca distanza. Viene qui subito alla mente di domandarsi perchè con la montagna così vicina, non si sia pensato fin dall'inizio a portare la sede della ferrovia al sicuro a mezza costa. Ma la ragione c'è: quando fu costruito il tronco di ferrovia fino a Ghinda, e cioè circa dieci anni fa, il torrente non aveva un letto tanto esteso quanto oggi e correva a circa cinquanta metri dal rilevato del km. 54, in un letto ben definito, e mai più si sarebbe pensato che potesse subire un tale spostamento verso la ferrovia. Tanto è vero che la difesa in muratura del girone era costituita all'inizio da un muretto di piccola importanza, muretto che in questi ultimi anni, e a più riprese, si dovette rinforzare, allungare e alzare. D'altra parte la costruzione della sede stradale addossata al monte non si presenta in facili condizioni, come può facilmente vedersi dalla planimetria allegata, perchè la pendenza del terreno è forte e vi si hanno tre vallette per attraversare le quali occorrono delle opere d'arte.

Il tracciato primitivo fu dunque un tracciato di convenienza; dico fu, perchè i fatti hanno dimostrato che questa convenienza è stata assai problematica.

* * *

Il lavoro provvisorio ha dato un risultato soddisfacentissimo, perchè nuove piene sono sopravvenute e non si sono dovuti lamentare nuovi danni.

La variante provvisoria ha raggiunto la lunghezza di m. 367,25, importando:

m.³ 3549,18 di nuovo rilevato;

m.³ 900,00 di rilevato riutilizzato dall'isolotto rimasto del rilevato primitivo, con lieve spostamento;

m.³ 188 di scavo in roccia per ottenere l'abbassamento necessario al raccordo in trincea verso Massaua;

n. due pennelli in gabbioni « Palvis » da 3 m.³ per una cubatura totale di m.³ 173;

n. due ponticelli in legno di cinque palate ciascuno, con luci di metri 2,50.

È costata a lavoro ultimato la somma di circa lire venticinquemila. Somma non piccola, ma che trova la sua giustificazione nelle inevitabili maggiori spese che si hanno nei lavori affrettati e che non ammettono indugi e organizzazioni economiche.

* * *

Il tipo adottato per i ponticelli è quello risultante dal disegno allegato.

Le palate si sono costruite con tondoni di pino (gli unici di cui disponevamo!) del diametro da 18-20 cm., armati di puntazza in ferro e infissi a rifiuto nel letto del torrente, con una berta capra, alta 8 metri, con maglio di 2 quintali.

L'affondamento dei pali è proceduto assai regolarmente, da un massimo di m. 2,80 a un minimo di m. 1,30; solo nel ponticello verso Asmara si sono avute delle difficoltà, perchè nel terreno si trovavano enormi blocchi di pietra trasportati dal torrente. In alcune palate si sono dovuti allora annegare i pali in calcestruzzo, venendo a formare delle vere pile di fondazione in muratura.

Le spalle dei ponticelli si sono costruite con grosso pietrame a secco, difeso da vecchie traversine metalliche (tutto l'armamento della ferrovia eritrea è metallico) bene infisse nel terreno, e da una superiore paratia in legname, contrastata colle palate. I due ponticelli sono iscritti in curve di 100 m. di raggio. Il binario è sostenuto da una trave I da 300 mm. di altezza, che appoggia su dormienti collegati a ciascuna palata. Le palate sono formate a traliccio e sono collegate fra loro da saettoni alternati contrastanti i soli pali in corrispondenza delle rotaie, in modo da poter resistere ai moti di sepperggiamento inevitabili, se qualche volta qualche macchinista esagerasse la velocità che si è prescritto sia moderatissima al passaggio dei ponti.

Le locomotive in servizio sulla ferrovia eritrea sono locomotive articolate, sistema Mallet, a duplice espansione, del peso di tonn. 34 a pieno carico, con interassi di m. 1,40.

Tenendo presenti questi dati, sono state calcolate le membrature dei ponticelli.

Al passaggio del treno sui ponti, non si sono dovuti lamentare movimenti,

che potessero destare apprensione, nelle strutture, e già da qualche settimana i treni circolano regolarmente, senza che si siano verificati inconvenienti.

Deve però subito iniziarsi la costruzione della variante definitiva (che avrà la lunghezza di m. 571,76 quasi totalmente in trincea con 3 acquedotti di m. 1,50 di luce), perchè non è prudente un servizio troppo prolungato nelle condizioni suesposte, essendo la zona infestata dalle termiti, che sono le peggiori nemiche del legname e che potrebbero minare le palate dei ponticelli, per quanto non sia mancata la cura di bene incatramarle.

La località nella quale si è svolto il lavoro, le modalità di costruzione e il tracciato, risultano chiaramente dalle figure e dalle tavole che sono allegate e che, ripeto, interessano più per l'originalità loro, che per la importanza tecnica, vera e propria, della piccola opera.

Ghinda, li 27 settembre 1916.

Il Direttore Reggente dell'Esercizio della Ferrovia
Ing. MARIO MOCHI.

VARIANTE PROVVISORIA AL KM: 54 DELLA FERROVIA MASSAUA - ASMARA (Colonia Eritrea)

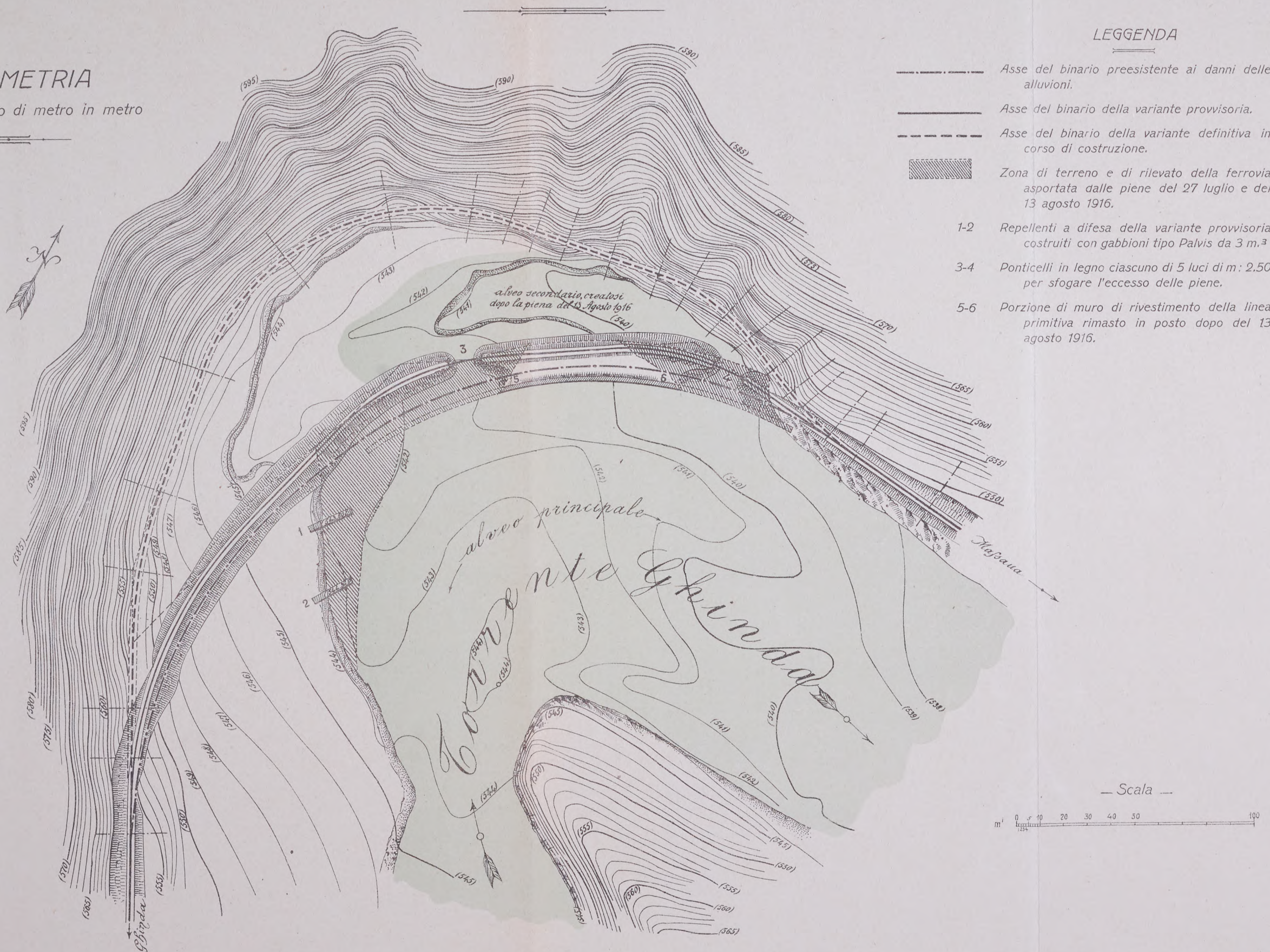
per riparare gravi danni arrecati alla ferrovia da una eccezionale stagione di piogge (Luglio-Settembre 1916)

LEGGENDA

- Asse del binario preesistente ai danni delle alluvioni.
- Asse del binario della variante provvisoria.
- - - - - Asse del binario della variante definitiva in corso di costruzione.
-  Zona di terreno e di rilevato della ferrovia asportata dalle piene del 27 luglio e del 13 agosto 1916.
- 1-2 Repellenti a difesa della variante provvisoria costruiti con gabbioni tipo Palvis da 3 m.³
- 3-4 Ponticelli in legno ciascuno di 5 luci di m: 2,50 per sfogare l'eccesso delle piene.
- 5-6 Porzione di muro di rivestimento della linea primitiva rimasto in posto dopo del 13 agosto 1916.

PLANIMETRIA

con linee di livello di metro in metro



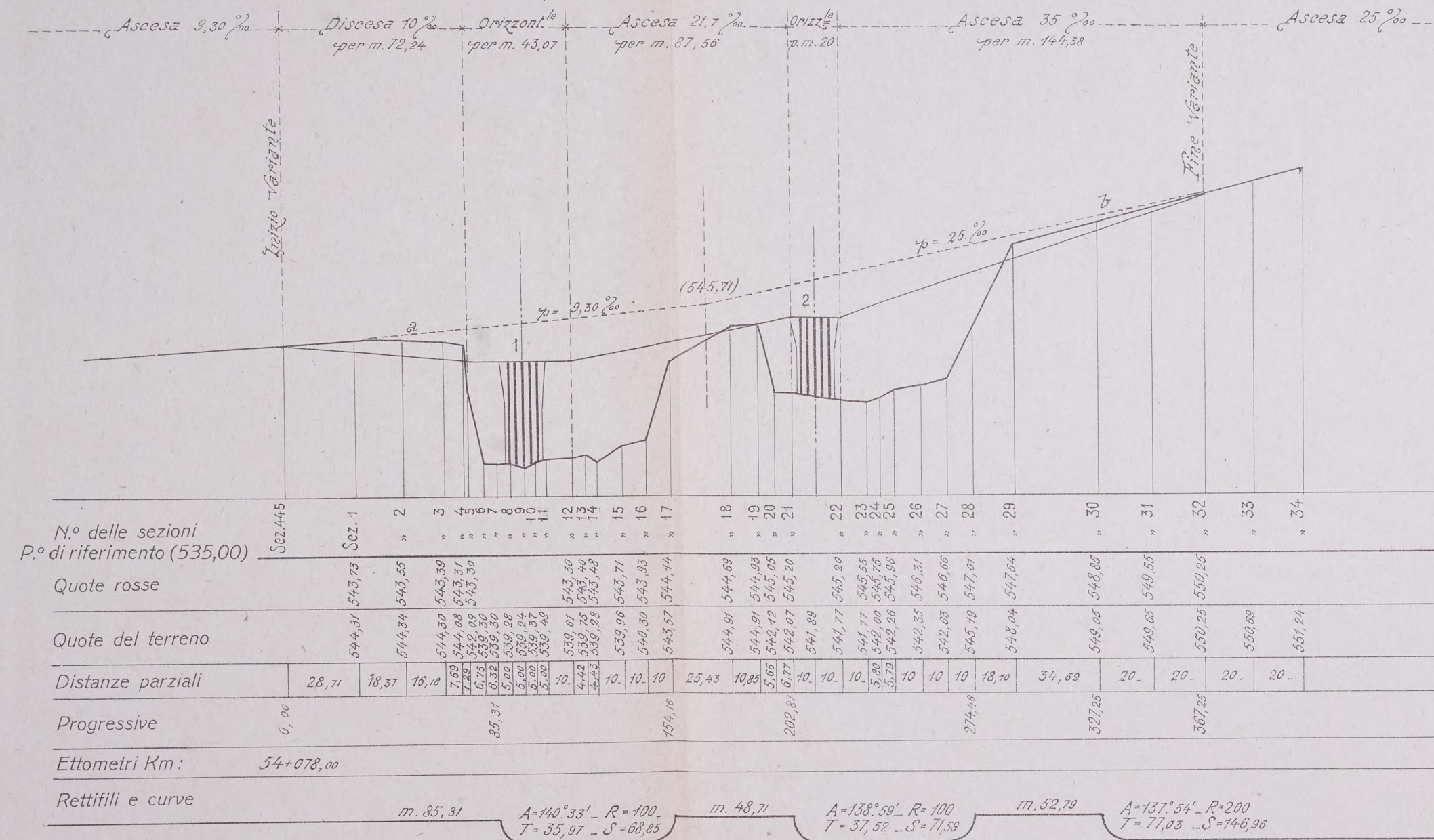


VARIANTE AL KM: 54 DELLA FERROVIA MASSAUA - ASMARA (Colonia Eritrea)

per riparare gravi danni arrecati alla ferrovia da una eccezionale stagione di piogge (Luglio-Settembre 1916)

VARIANTE PROVVISORIA IN ESERCIZIO

Profilo longitudinale

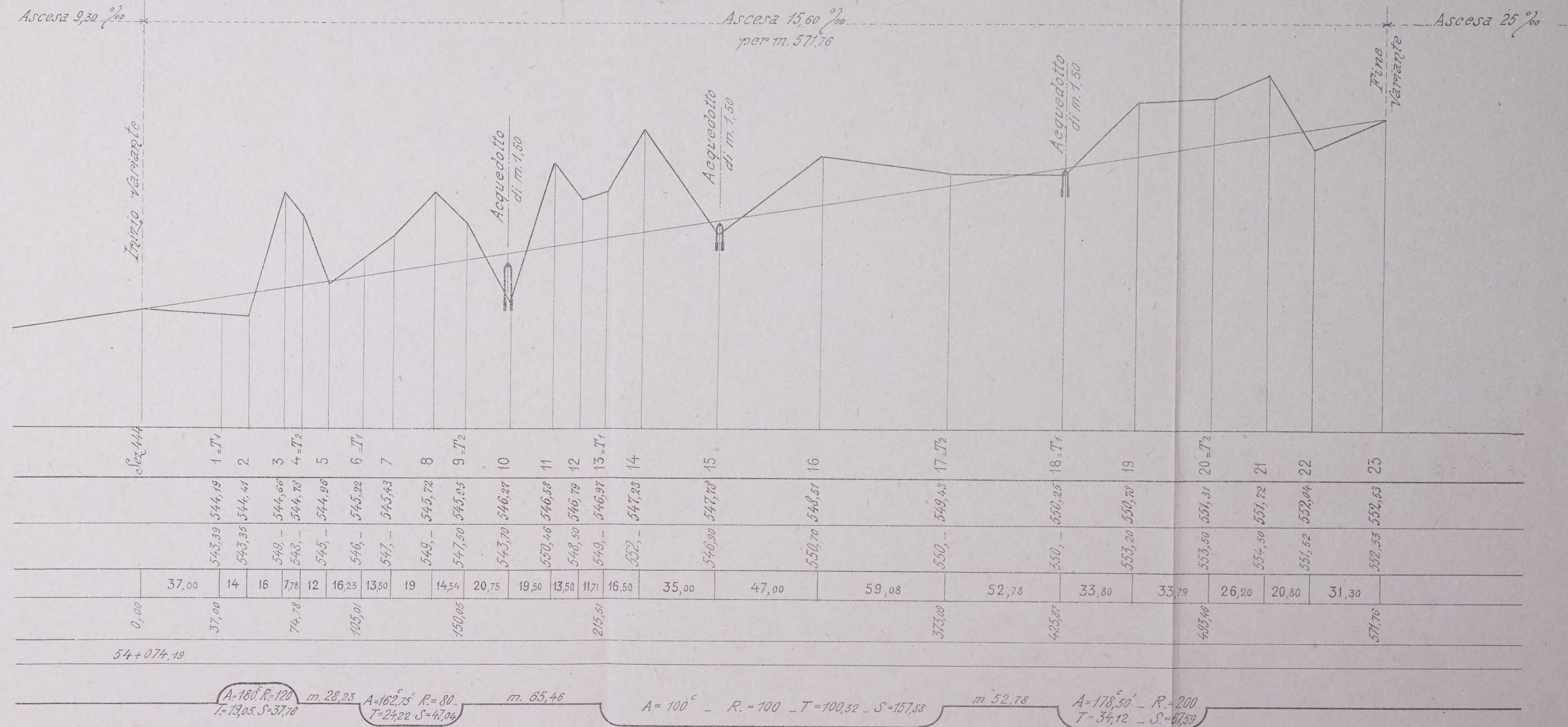


1-2 Ponticelli in legno ciascuno di 5 luci di m: 2,50.

a-----b Riferimento altimetrico approssimato del tracciato primitivo a quello della variante provvisoria.

VARIANTE DEFINITIVA IN COSTRUZIONE

Profilo longitudinale



SCALA

Per le ascisse 1/2000

Per le ordinate 1/200

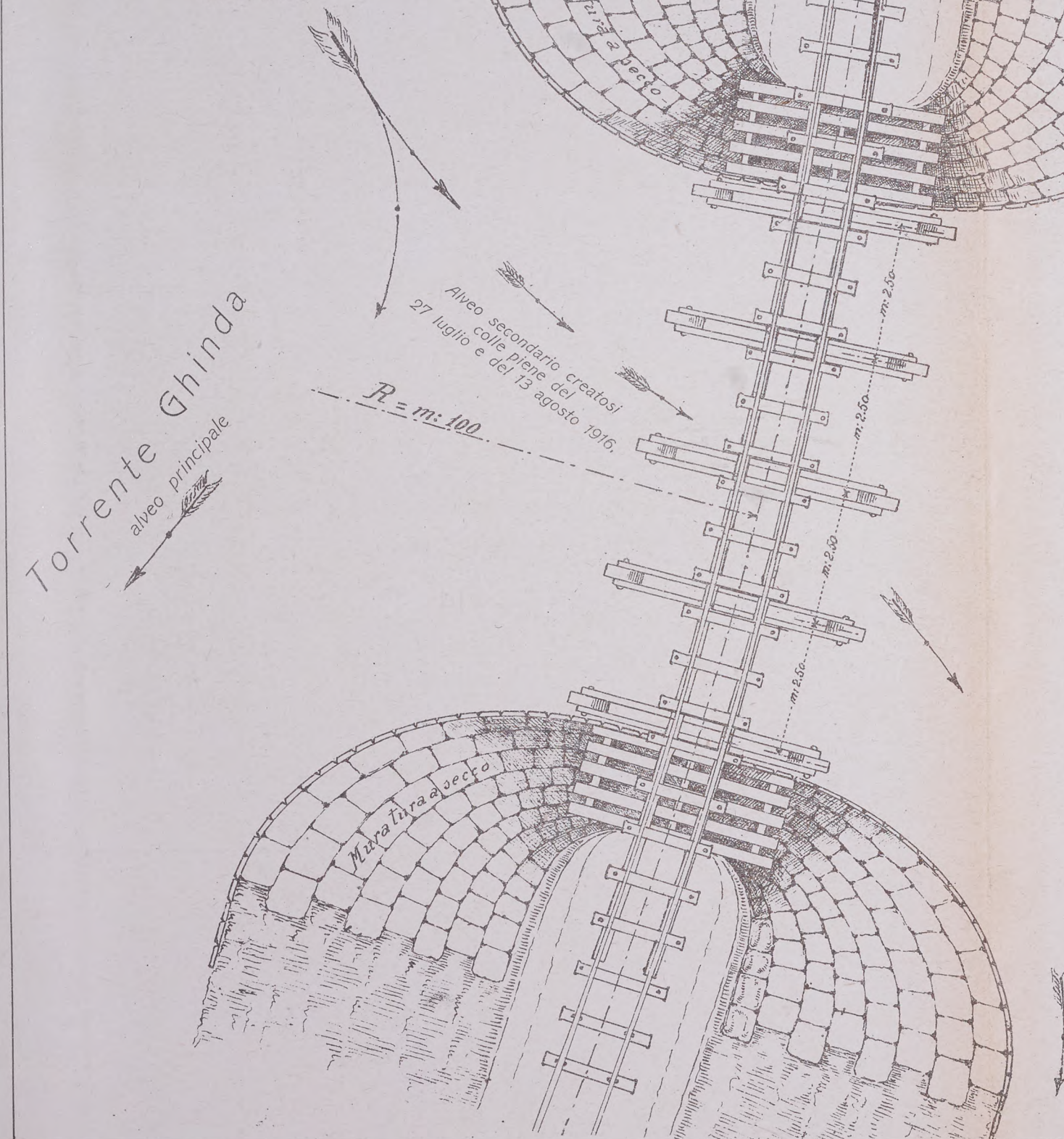


VARIANTE PROVVISORIA AL KM: 54 DELLA FERROVIA MASSAUA - ASMARA (Colonia Eritrea)

costruita per riparare gravi danni arrecati alla ferrovia da una eccezionale stagione di piogge (Luglio-Settembre 1916)

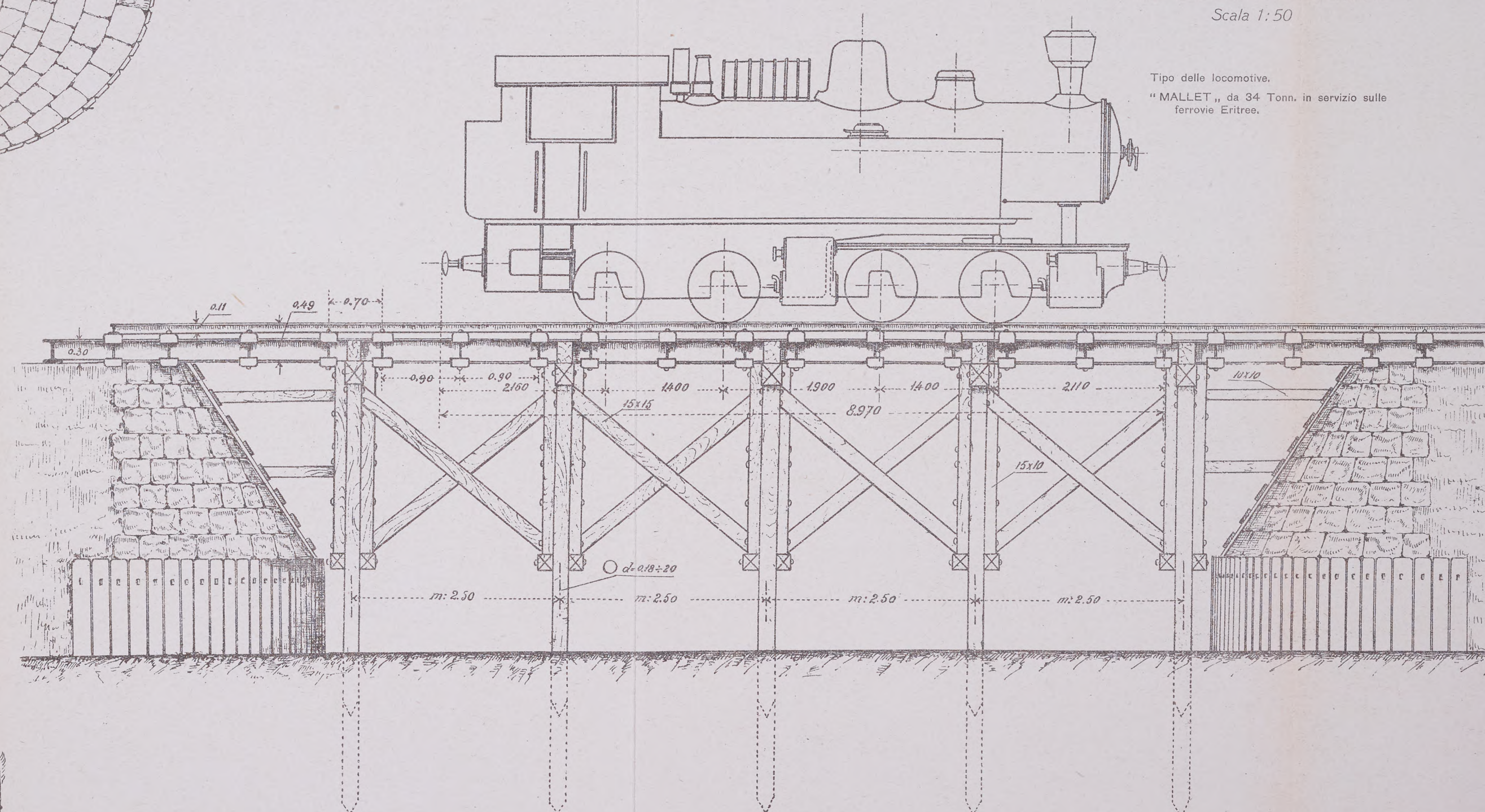
PIANTA

Scala 1:100

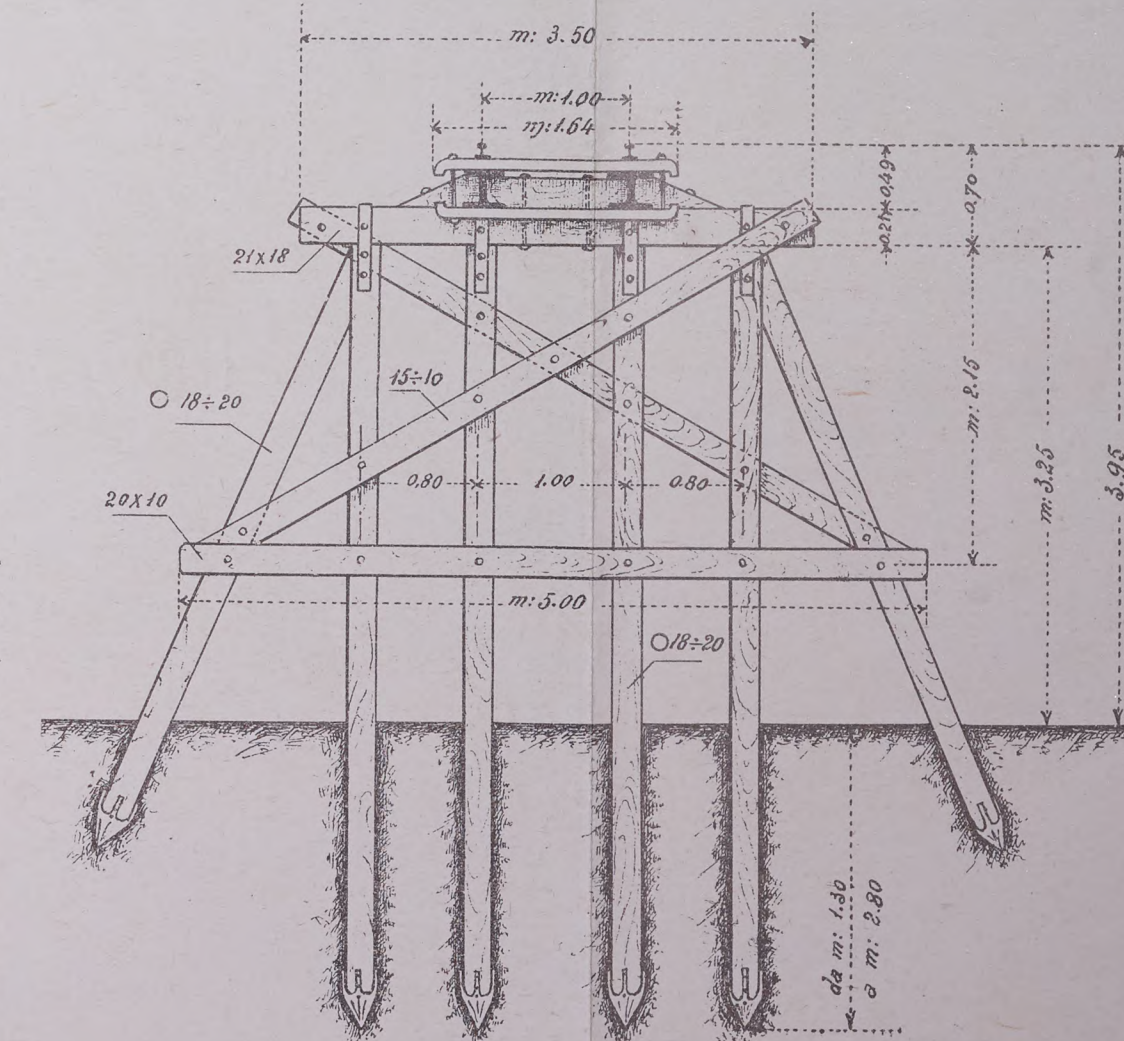


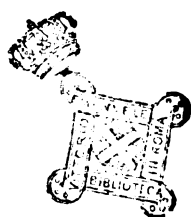
TIPO DEI PONTICELLI IN LEGNO

Scala 1:50



TIPO DEL CAVALLETTO





I telefoni selettivi nelle Ferrovie dello Stato

(Redatto dall'ing. MONTANARI, per incarico del Servizio Movimento delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi tav. da XXXV a XLI fuori testo).

Negli ordinari circuiti telefonici comprendenti più di due posti, debbono usarsi necessariamente chiamate convenzionali (combinazioni di segni brevi e lunghi, ottenuti con pochi o molti giri della manovella dell'elettromagnete) per la distinzione dei posti.

Quando il numero dei posti è anche appena di quattro, possono essere così frequenti le chiamate (udite da tutti i posti del circuito) da arrecare un disturbo non indifferente al personale di servizio.

Tale inconveniente sarebbe poi così notevole nel caso di circuiti comprendenti un numero rilevante di posti in frequente relazione fra loro, da richiedere senz'altro l'impiego di sistemi speciali per la *selezione* delle chiamate.

La necessità di adottare circuiti telefonici selettivi sorse nelle Ferrovie dello Stato coll'elettificazione della linea Bussoleno-Modane per collegare la Centrale, le Sottostazioni, le diverse cabine elettriche e le stazioni, distribuite su un tratto di km. 60 circa. Fu applicato il noto sistema Western Electric C. che dette buoni risultati, tanto da venire esteso sulle successive linee elettrificate.

Recentemente le Ferrovie dello Stato hanno voluto sperimentare un altro sistema selettivo, con chiamata a relais, simile al sistema seguito dal Post-Office di Londra per le linee collettive che fanno capo ai suoi uffici minori esercitati a batteria centrale.

I posti completi vennero costruiti dalla Società Industrie Telefoniche di Milano su disegni e campioni forniti dalle Ferrovie dello Stato ed il primo circuito selettivo di tale sistema venne applicato sulla linea dei Giovi tra Genova e Ronco al principio del corrente anno.

Telefoni con chiamata selettiva « a relais ».

Il sistema consiste nel mettere in derivazione sui fili di linea un relais, o due in serie fra loro, a seconda del numero dei posti telefonici da collegare. Le ancorette di tali relais fanno parte del circuito locale della pila e soneria di ciascun posto telefonico.

L'apparecchio telefonico di ogni posto è in derivazione sugli stessi fili di linea. I relais impiegati sono *polarizzati* e *non polarizzati* (fig. 1 e fig. 2 della

tav. XXXV), hanno ciascuno una resistenza di 2000 Ohms e possono funzionare decisamente con correnti minime di 0,002 e 0,003 Ampère rispettivamente.

Coll'opportuna combinazione di tali relais sono stati costituiti i tre tipi seguenti di circuiti selettivi:

a) **Circuito a 4 posti, su due fili di linea L_1 e L_2 (di cui uno può essere la terra).** In questo caso vengono impiegati in ogni posto due relais polarizzati; alcuni funzionanti appena l'intensità della corrente raggiunge un certo limite, altri funzionanti appena l'intensità della corrente raggiunge un valore doppio del precedente, come è indicato nello schema (tav. XXXVI).

Esaminando detto schema si vede facilmente che quando — per esempio — si applica sulla linea, per mezzo di un'apposita tastiera che esamineremo in appresso, il polo + di metà della batteria sul filo L_1 ed il polo — sul filo L_2 , funziona il solo relais superiore in corrispondenza del posto 2, epperò si chiude il circuito locale del solo posto 2 che appunto viene chiamato.

La pila in ogni posto viene calcolata tenendo naturalmente anche conto delle resistenze di linea che variano a seconda dei casi.

Data la grande resistenza dei relais, rispetto a quella di linea, è praticamente facile ottenere il regolare funzionamento dei relais.

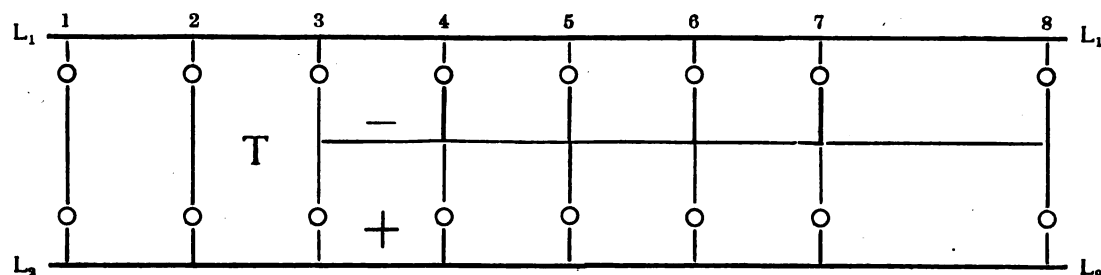
b) **Circuito ad otto posti, su tre fili di linea L_1 - L_2 - T (di cui uno può essere la terra).**

Per questo circuito vengono impiegati relais polarizzati e non polarizzati, opportunamente combinati, come è indicato nello schema (tav. XXXVII).

In due posti soltanto la chiusura del circuito locale è ottenuta per mezzo di un solo relais polarizzato, ma per uniformità di resistenza di ogni derivazione il relais di ciascuno di essi posti ha in serie una resistenza uguale alla propria, costituita da un relais uguale ad esso.

Se ad esempio dal posto 5, a mezzo della propria tastiera, spingiamo il bottone n. 2 per chiamare il posto 2, viene messo il polo negativo di tutta la pila sul filo di linea L_1 ed il polo positivo della stessa pila sul filo L_2 .

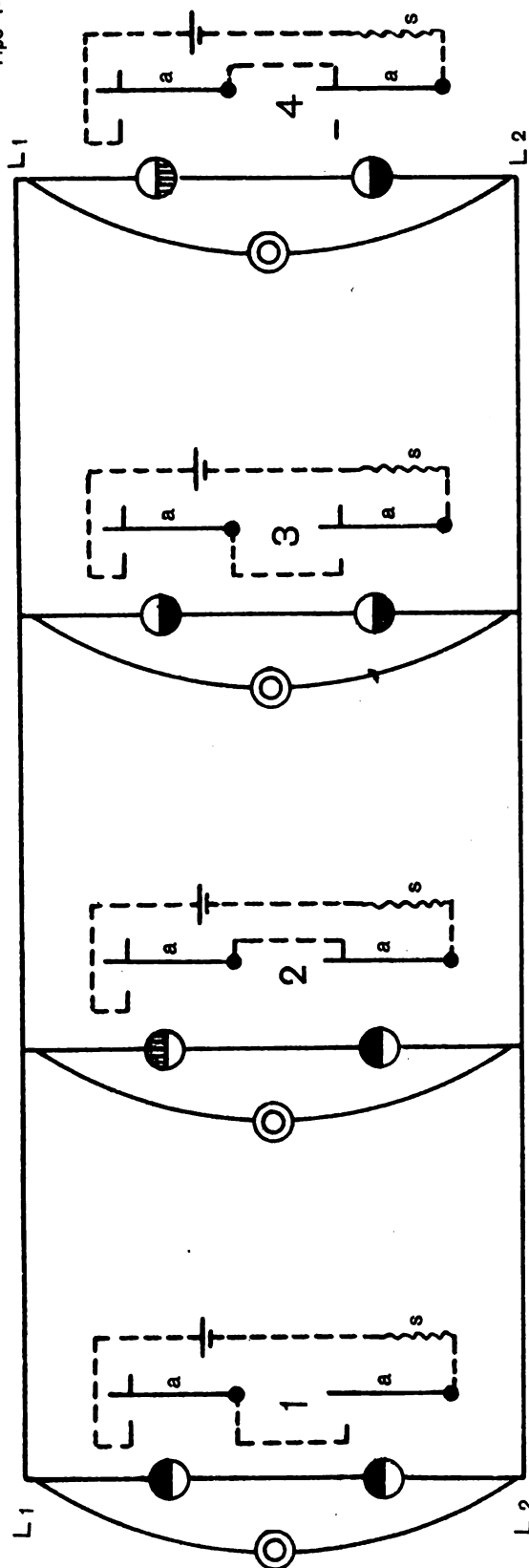
In ogni posto allora passa corrente nel senso dal filo L_2 al filo L_1 e si verifica facilmente esaminando ad uno ad uno gli otto circuiti locali dello schema, che il solo circuito locale del posto 2 viene chiuso per fare agire la soneria come si voleva. Occorre qui avvertire che quando da uno qualunque dei posti dal 3 all'8 si chiama un altro qualunque di essi posti, per esempio dal posto 6 si chiama il posto 4, e cioè vien messo il polo negativo di metà pila sul filo T e l'altro polo sul filo L_2 , una corrente attraversa pure in parallelo i posti 1 e 2, istradandosi da L_1 a T attraverso tutti i relais superiori in parallelo dal posto 3 al posto 8, come si vede meglio dallo schema semplificato seguente:



SCHEMA DI CIRCUITO TELEFONICO SELETTIVO A 4 POSTI

(2 conduttori - 2 relais per posto)

Tipo 4-2-2



Apparato telefonico.



s - Suoneria.



a - Ancora dei relais.



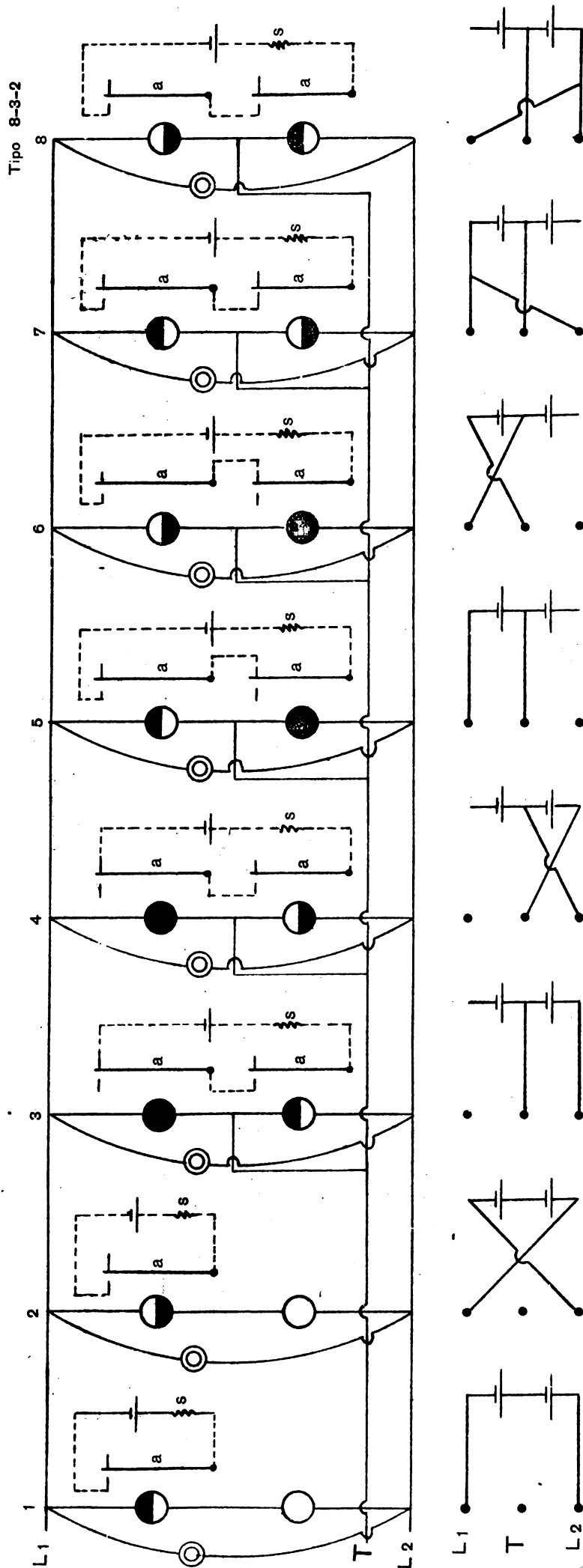
Relais polarizzati funzionanti quando sulla linea si applica tutta la pila rispettivamente in modo che la corrente abbia la direzione della freccia.

Relais polarizzati funzionanti quando sulla linea si applica metà della pila rispettivamente in modo che la corrente abbia la direzione della freccia.

N.B. — Le ancore dei relais nello schema sono tutte in posizione di riposo.

SCHEMA DI CIRCUITO TELEFONICO SELETTIVO A 8 POSTI

(3 conduttori - 2 relais per posto)

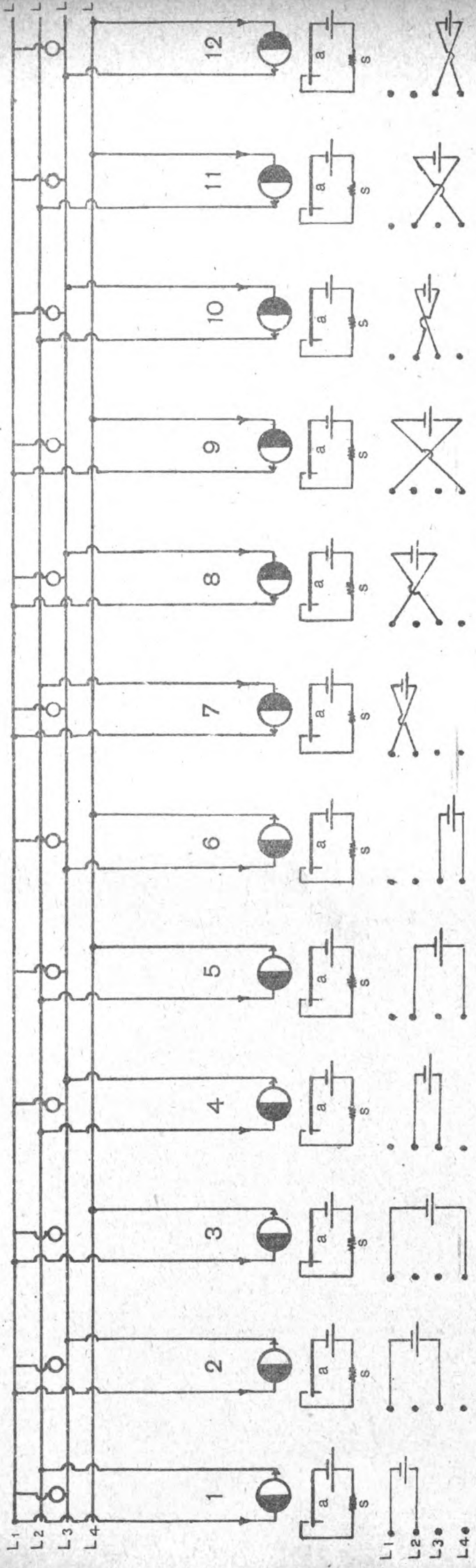


N.B. — Le ancore dei relais nello schema sono tutte in posizione di riposo.

SCHEMA DI CIRCUITO TELEFONICO SELETTIVO A 12 POSTI

(4 conduttori - 1 relais per posto)

Tipo 12-4-1



Apparecchio telefonico senza chiamata in derivazione sui due fili linea L 1, L 3.

Relais polarizzati funzionanti con corrente in direzione della freccia.

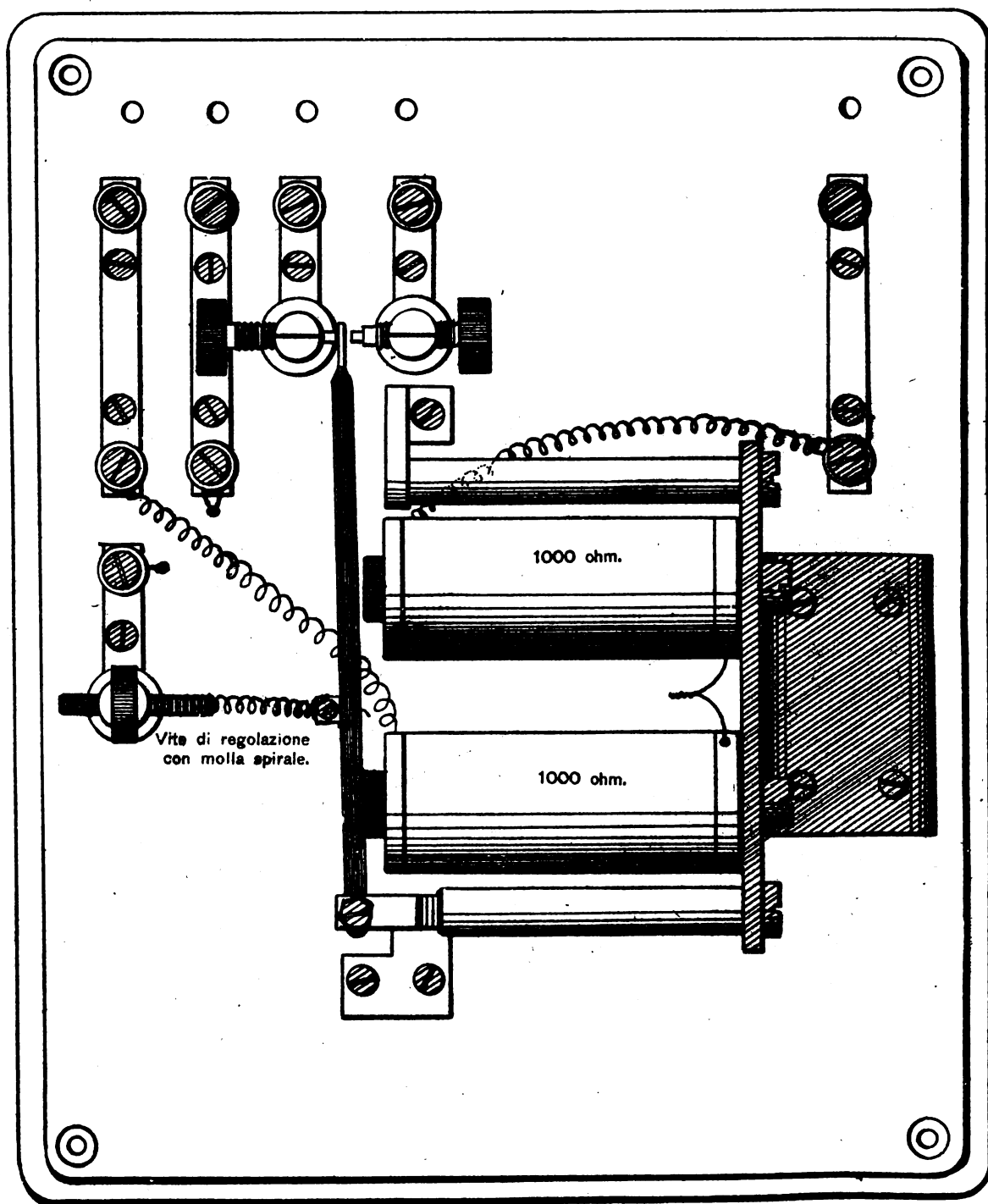


s Suoneria comune.
a Ancora dei relais.

N.B. — Le ancore dei relais nello schema sono tutte in posizione di riposo.

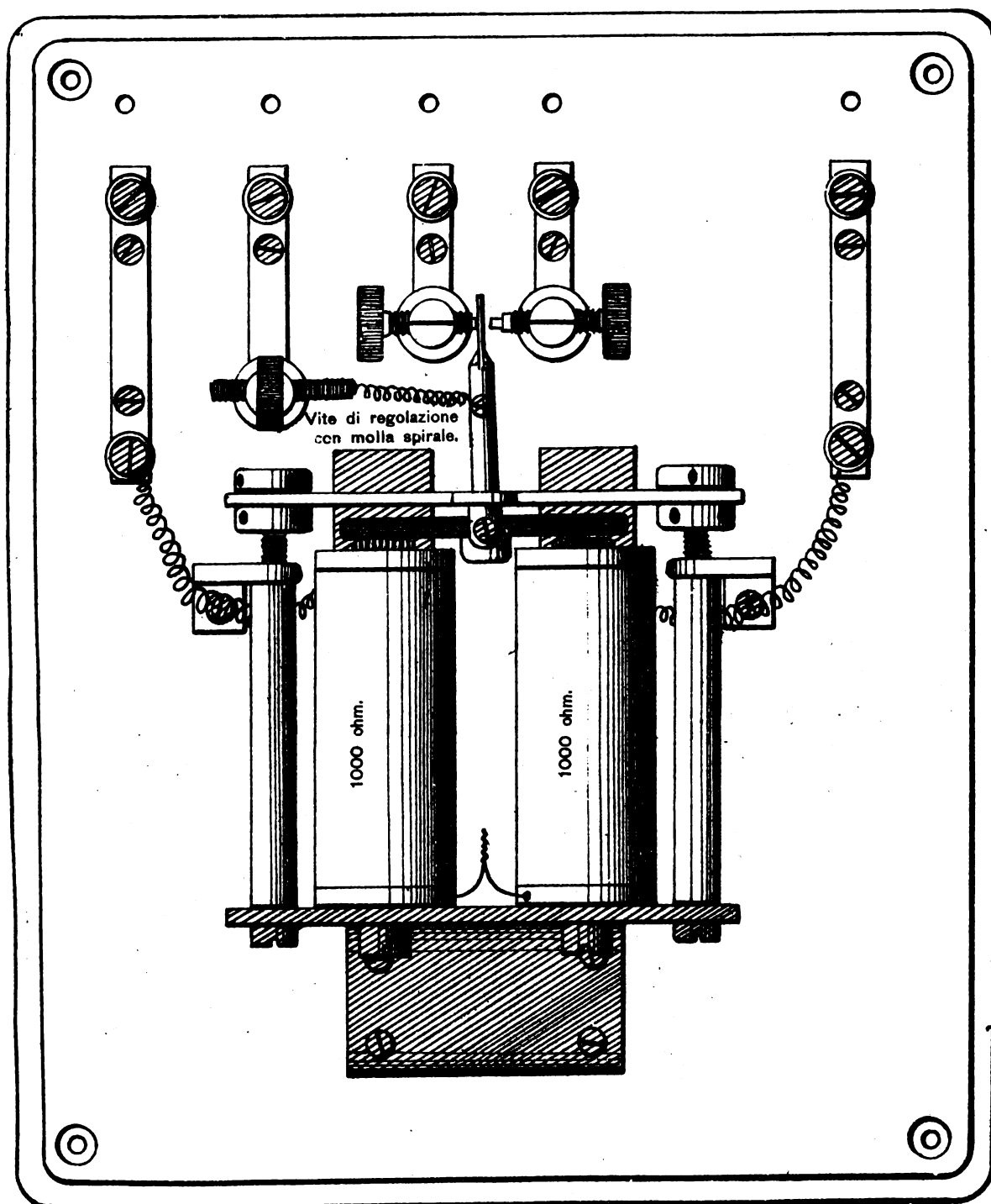
RELAIS PER LA CHIAMATA IN

RELAIS COMUNE



CIRCUITI TELEFONICI SELETTIVI

RELAIS POLARIZZATO



vero

Ferro

Technical drawing of a telephone cabinet, showing three views: front, side, and top. The drawing includes dimensions in centimeters.

Front View Dimensions:

- Overall height: 110
- Overall width: 80
- Top section height: 90
- Top section width: 66
- Receiver (F. S.) height: 6
- Relay cassette (Cassetta relais) height: 24
- Relay cassette width: 18
- Keyboard (Tastiera) height: 3
- Keyboard width: 24
- Bottom section height: 15

Side View Dimensions:

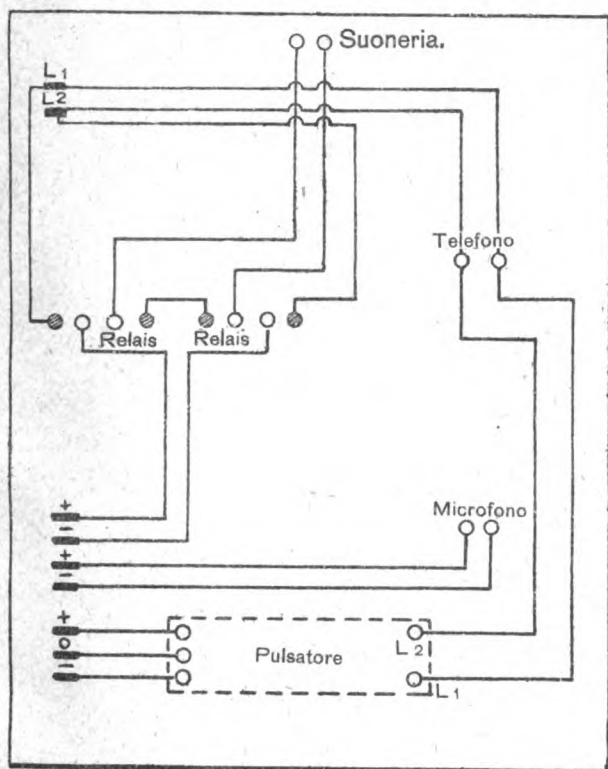
- Overall height: 150
- Overall width: 30
- Top section width: 10
- Relay cassette width: 10
- Keyboard width: 10
- Bottom section width: 25

Top View Dimensions:

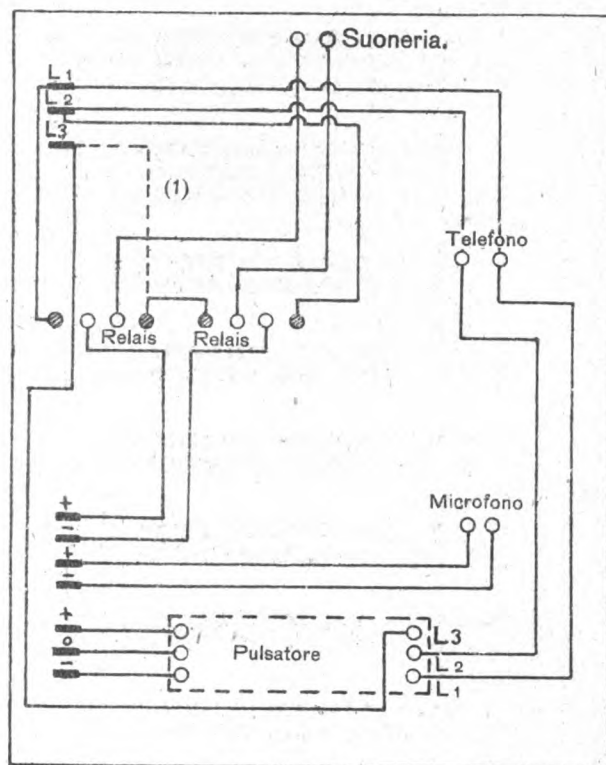
- Overall width: 80
- Overall height: 110
- Top section width: 66
- Relay cassette width: 18
- Keyboard width: 24
- Bottom section width: 15

COLLEGAMENTI AI QUADRI DEI POSTI TELEFONICI CON CHIAMATA SELETTIVA A RELAIS

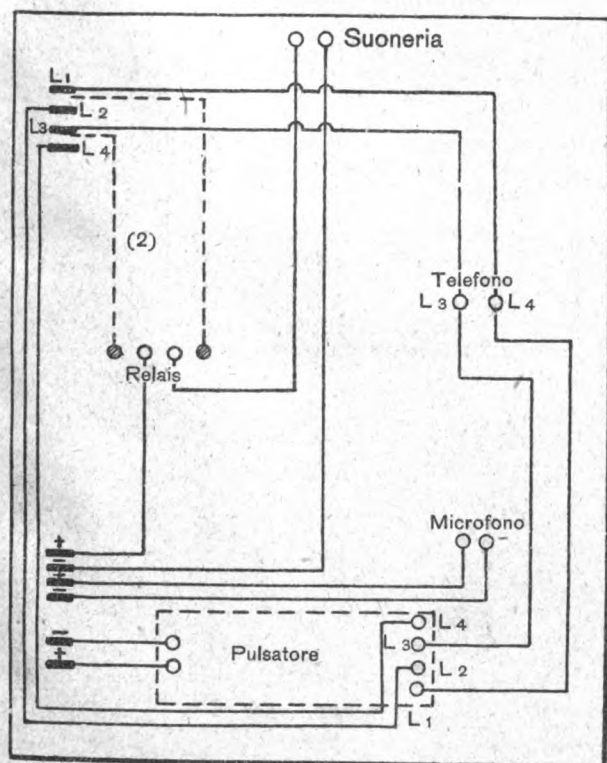
(Parte posteriore dei quadri)



Posto tipo 4-2-2



Posto tipo 8-3-2

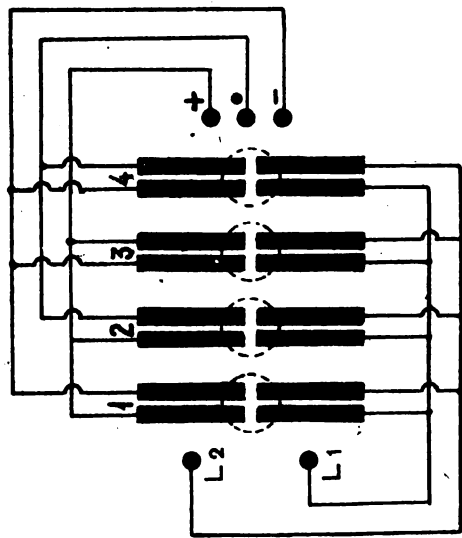


Posto tipo 12-4-1

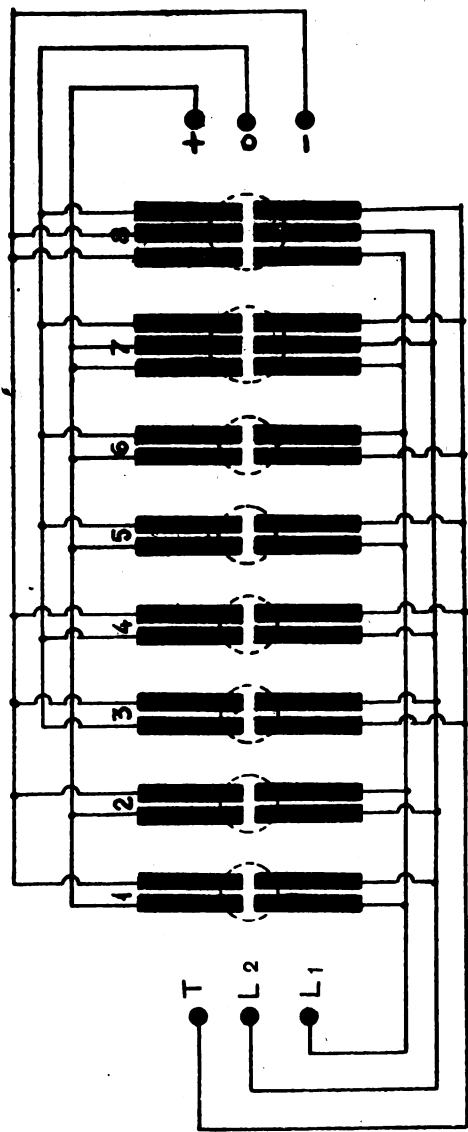
OSSERVAZIONI

- (1) Questo collegamento manca per i posti 1 e 2.
- (2) I collegamenti di questi due fili ai morsetti di linea variano da posto a posto.

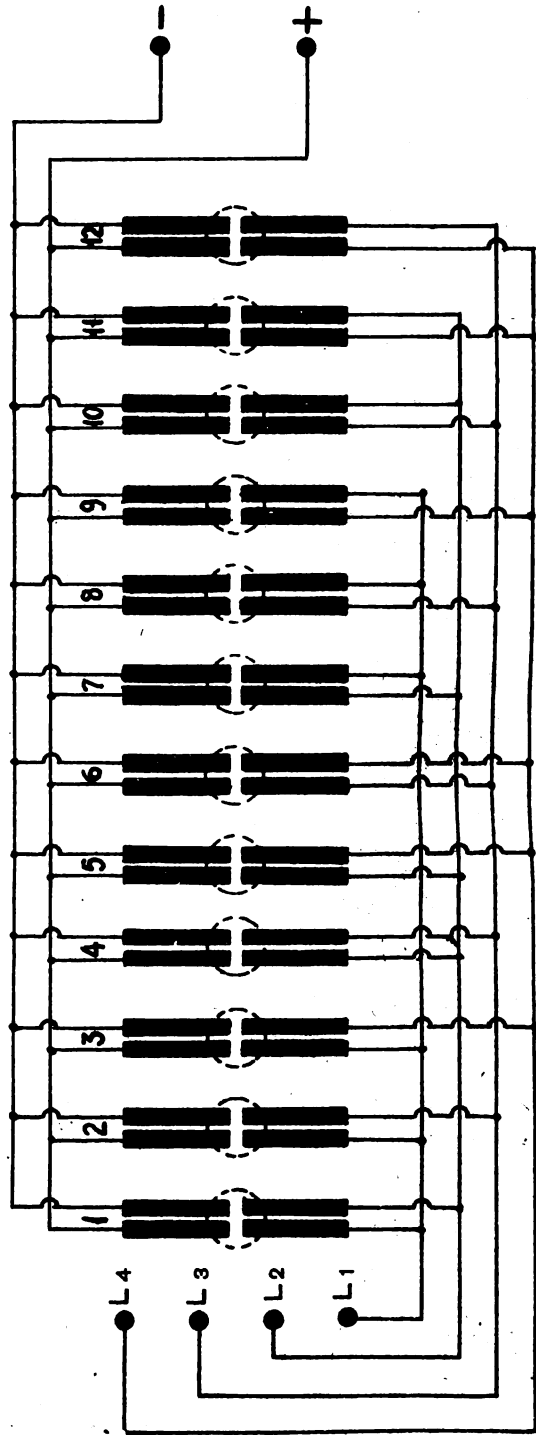
SCHEMA DEI COLLEGAMENTI ALLA TASTIERA DEI DIVERSI POSTI TELEFONICI SELETTIVI



Tipo 4-2-2



Tipo 8-3-2



Tipo 12-4-1

Trascurando, per fare un calcolo approssimativo, le perdite di linea, si vede allora che se: $i = \frac{e}{r}$ è l'intensità di corrente che attraversa il relais inferiore del posto 4, di resistenza r , la intensità j di corrente che attraversa i relais di ciascuno dei posti 1 e 2 è la seguente:

$$j = \frac{1}{2} \frac{e}{\frac{r}{6} + r} \text{ e cioè } j = \frac{3}{7} i$$

Bisogna quindi che i relais dei posti 1 e 2 non funzionino per una corrente $\frac{3}{7}$ di quella normale, per la quale essi debbono essere regolati, il che è facile ottenere colla regolazione dei relais stessi.

c) Circuito a 12 posti, su quattro fili di linea L_1 L_2 L_3 L_4 (di cui uno può essere la terra).

Per questo circuito viene impiegato un solo relais polarizzato per posto secondo le 12 disposizioni che sono appunto possibili, di 4 elementi a 2 a 2 (correnti in un senso e correnti in senso opposto per l'azionamento dei due tipi di relais).

Il caso è così semplice che il relativo schema della tav. XXXVIII non richiede schiarimenti.

Si comprende come colle combinazioni di più di due relais per posto, o col fare azionare i relais a diverse intensità di corrente si possono immaginare circuiti telefonici del genere con numeri anche rilevanti di posti telefonici senza aumentare il numero dei fili di linea.

Pel servizio ferroviario non conviene generalmente andare oltre i 12 posti, perchè all'atto pratico resterebbe impacciata la pronta corrispondenza fra due posti qualunque, trovandosi la linea frequentemente occupata.

* * *

Ogni posto telefonico si compone (vedi tavola XXXIX) di:

1. Un armadietto contenente la pila.
2. Un quadro soprastante comprendente:
 - a) una soneria di tipo comune;
 - b) un apparecchio microtelefonico sprovvisto di magnete e di soneria;
 - c) una cassetta relais;
 - d) una tastiera.

Le figure 1, 2, 3, della tav. XL rappresentano i collegamenti sul quadro dei posti telefonici in ciascuno dei tre casi sopra descritti.

I collegamenti sono così semplici da non richiedere delucidazioni. Diremo soltanto due parole sulla tastiera colla quale si ottengono le necessarie immisioni di corrente sulla linea premendo completamente il bottone portante l'indicazione del posto da chiamarsi.

Dette tastiere sono rappresentate schematicamente nella tavola XLI per ciascuno dei tre casi esaminati.

Sopra un'assicella di noce sono fissate due file di mollette; alle molle superiori m fanno capo i poli della pila per la chiamata, alle inferiori m' fanno capo i fili di linea.

Premendo il bottone *B*, portante l'indicazione del posto da chiamarsi, si portano contemporaneamente in contatto le mollette inferiori con quelle superiori, e cioè si porta la pila alla linea secondo la combinazione prestabilita nel relativo schema per avere la chiusura del circuito locale del posto chiamato.

La tastiera ha tanti bottoni quanti sono i posti inclusi nel circuito per cui è anche possibile, a titolo di esperimento, chiamare il posto al quale appartiene la tastiera stessa.

La regolazione dei relais per le chiamate può farsi in ciascun posto telefonico anche quando l'impianto è in esercizio, aprendo il quadro a cerniera portante gli apparecchi e staccando momentaneamente gli attacchi ai fili di linea.

Premendo allora ad uno ad uno i bottoni della tastiera, una volta colla pila di linea intera ed una seconda volta colla pila stessa ridotta della perdita di voltaggio in linea rispetto al posto più lontano, si possono regolare sollecitamente i relais.

Per sapere subito se e quali dei due relais del posto dal quale si esperimenta debbono funzionare in corrispondenza alle singole chiamate, basta esaminare le seguenti tabelle preparate in relazione agli schemi dei circuiti ad otto ed a quattro posti.

Pel circuito a dodici posti non occorre la tabella, perchè in ogni posto vi è un solo relais il quale deve funzionare nel solo caso che si preme il bottone corrispondente della tastiera.

Tabella per la regolazione dei relais dei posti telefonici e chiamata selettiva

Posto dal quale si esperimenta	Funzionamento dei relais chiamando i posti								Posto dal quale si esperimenta	Funz. del relais chiam. dai posti			
	1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4
1	si ..	no ..	no ..	no ..	no ..	no ..	no ..	no ..	1	si si	si si	no no	no no
2	no ..	si ..	no ..	no ..	no ..	no ..	no ..	no ..	2	no no	si no	no no	no no
3	si si	si no	no si	no no	si no	si no	si no	si si	3	no no	no no	si si	si si
4	si no	si si	no no	no si	si no	si no	si si	si no	4	no no	no no	no no	si no
5	si si	no si	no si	no si	si no	no no	si si	no si					
6	no si	si si	no si	no si	no no	si no	no si	si si					
7	si no	no si	no no	no si	si no	no no	si si	no no					
8	no si	si no	no si	no no	no no	si no	no no	si si					

N. B. *si* = funziona
no = non funziona } ciascun relais del posto dal quale si esperimenta facendo le singole chiamate.

In caso di mancato funzionamento toccare le ancorette per individuare il relais che dovrebbe agire.

Sistema Western Electric C. (dispaccifono)

Questo sistema consiste nel far funzionare passo a passo, a mezzo di impulsi di corrente, i *selettori* dei diversi posti telefonici messi in derivazione su due fili di linea; di modo che, dopo un certo numero di impulsi, il selettore del posto telefonico chiamato (regolato per detto numero di impulsi) chiude il circuito della soneria locale.

Per la descrizione in dettaglio del sistema e degli apparecchi si rimanda alle pubblicazioni *réclame* della Ditta.

Il sistema selettivo Western può essere applicato in due modi:

1° In modo che ogni posto possa chiamarne qualsiasi altro (**sistema intercomunicante**).

2° In modo che ad un posto solo (principale) sia lasciata la facoltà e il mezzo di chiamare una qualunque delle altre stazioni (secondarie) (**sistema « Dirigente unico »**).

Questo non differisce dal precedente che per la mancanza nelle stazioni secondarie della chiave di selezione.

L'impiego di uno piuttosto che dell'altro dei due sistemi dipende dalle condizioni del servizio a cui il dispaccifono deve soddisfare.

Il sistema « Dirigente unico » è più particolarmente indicato quando è attribuito ad una sola persona (Dirigente unico) di dare le disposizioni ai posti collegati dal circuito telefonico. In alcune linee ferroviarie, specialmente americane, il sistema « Dirigente unico » sostituisce il telegrafo, in confronto del quale presenta evidentemente una maggiore rapidità di trasmissione senza richiedere nessuna speciale perizia come occorre pel telegrafo.

Esperimenti in tal senso si è in procinto di fare anche nelle Ferrovie dello Stato.

Il numero delle stazioni che possono essere collegate col sistema telefonico selettivo Western è molto largo (può arrivare fino a 150). Si comprende però che praticamente, specialmente quando le stazioni hanno frequentemente occasione di corrispondere, il numero dei posti collegati deve essere discreto perchè uno solo è il circuito di corrispondenza e non sono perciò possibili distinte conversazioni simultanee.

Per questo motivo il sistema selettivo con chiamata à relais delle Ferrovie dello Stato, col quale si possono collegare in modo assai semplice fino a 12 posti, serve a sufficienza in molti casi pel servizio ferroviario, mentre rappresenta, in confronto del sistema Western, una notevole semplificazione ed una non trascurabile economia nelle spese d'impianto e di manutenzione.

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

Ferrovia Egna-Cavallese.

La guerra conduce in pochi mesi a realizzare imprese ed opere pubbliche che in tempo di pace formavano argomento di chiacchiere da decine e decine di anni; e che sarebbero ancora rimaste allo stato di progetti chissà per quanto tempo.

Tale l'esecuzione, magnifica, della sistemazione della navigazione interna della laguna da Venezia a Grado e della organizzazione della navigazione padana, per opera di due nostri egregi colleghi, l'ing. conte Piola Daveria e l'ing. Achille Manfredini, ufficiali, *assimilati*, nel Genio militare per i servizi di navigazione interna.

La stessa cosa avviene, al nostro confine, pure per l'Austria.

Lo Stato Maggiore austriaco ha infatti, in brevissimo tempo, condotto a termine il tronco di ferrovia, lungo le Alpi di Fassa e la Valle di Fiemme, che da Egna, in Val d'Adige, conduce sino a Cavallese, capoluogo della vallata di Fiemme.

I progetti per questa ferrovia erano stati fatti da tempo; ma Bolzano e Trento si erano opposti, con ogni forza loro, alla costruzione di questa nuova arteria ferroviaria, opposta agli interessi loro.

Dato il breve tempo impiegato in questo lavoro, relativamente alle notevoli difficoltà orografiche da superare, è a ritenersi che la linea sia stata costruita a scartamento ridotto. Il valico di San Lugano, dalla Val d'Adige alla Valle di Lemme, rappresenta infatti un dislivello di 880 metri.

Sembra pure che siano in attivo corso i lavori per prolungare la stessa linea da Cavallese a Pedrazzo.

Scuola conducenti-tramviarie.

Con improvvisa e anche poco rassicurante deliberazione dell'Azienda Municipale tramviaria di Roma, è stata chiusa la scuola femminile per conducenti di detta Azienda, quando appena cominciava a dare i primi e anche soddisfacenti frutti.

Il provvedimento lascia l'impressione di essere subito, non voluto. Qualunque ne sia la determinante, esso costituisce ad ogni modo in piena responsabilità l'Azienda stessa; poichè non è ammissibile, allo stato di piena capacità, dimo-

strata, della donna ad adempiere in tutto alle funzioni di conducente-tramviaria, che si abbiano a chiedere, e tanto meno a concedere, esoneri di sorta in favore di personale conducente maschile, stabile od avventizio che esso sia. Nemmeno sono giustificabili oramai esoneri temporanei. Ai rimpiazzi, perfettamente prevedibili a distanza, si può e si deve provvedere in tempo, istruendo appunto opportunamente personale femminile, predisposto anche numericamente alle opportune sostituzioni.

Così appunto avviene in Inghilterra e anche in Germania.

ESTERO.

Ferrovia Pietrogrado-Oceano Glaciale.

Un telegramma da Arkangel ci annuncia iniziato il servizio ferroviario sulla linea della costa murmanica.

L'insufficienza del porto di Vladivostok sull'Oceano Pacifico, malgrado l'aumentata potenzialità della transiberiana, grazie alla trasformazione di questa a doppio binario, fecero riprendere in seria considerazione, come è noto, il porto di St. Arkangel abbandonato, si può dire, da circa due secoli e solo rimesso in parziale attività dopo che nel 1898 esso fu stabilito in diretto allacciamento ferroviario con Mosca.

Il porto di St. Arkangel non è però libero dai ghiacci che dal maggio all'ottobre.

La costa murmanica è battuta da quel ramo della corrente calda, del *Gulf-Stream*, che dalle isole Lofoden — ove appunto questa corrente si biforca — discende lungo detta costa fra il Capo Nord ed il Capo Sacro; e lungo la quale, appunto per l'effetto suo, non è mai gelato.

Il nuovo porto, ivi stabilito, risponde all'estuario dell'Ekaterinskaia Gavan o Estuario di Santa Caterina, che già aveva servito al tempo della guerra russo-giapponese per la raccolta e la spedizione della famosa flotta del Principe Hilkev, cui doveva toccare sorte non certo così degna dell'ardimento col quale fu organizzata e tentata.

La nuova linea si stacca dalla stazione di Zvanka, a 120 chilometri a l'est di Pietrogrado, sulla grande linea Pietrogrado-Viatka-Perm. Gira dal lato di levante del Lago di Ladoga e con direzione nord-est passa fra questo ed il Lago di Onega, toccando prima Petrozavodsk e quindi Sorotska, ove prende contatto col Mare Bianco.

Proseguendo in direzione di nord, la ferrovia tocca il piccolo porto di Kem, quindi pel golfo di Kandalaska, il lago di Tmandra e il lago di Kola, attraversato il Touloma, riesce a Katherinskaja Gavan, ove è stabilito a Romanow il porto prossimo al confine russo-norvegese.

Il tronco Kandalaska-Kola, fra il porto estremo sull'Oceano Glaciale ed il Mare Bianco, di 290 chilometri di sviluppo, tutto attraverso difficili terreni granitici, riuscì condotto a termine solo nell'aprile 1915.

Nello stesso periodo di tempo era stato condotto a compimento il prolungamento, per 360 chilometri di nuova costruzione, dell'allacciamento da Petrozonikin a Sorotska, sul Mare Bianco, del tronco Zanka-Petronikin, di diramazione, alla stazione di Zanka della nuova linea dalla preesistente arteria Pietrogrado-Ivanka-Vologda.

A Vologda fa capo la ferrovia che scende da St. Arkangel. La costruzione di detto nuovo tronco Zanka-Sorotska, di 350 chilometri di sviluppo, era stata condotta già a termine verso la fine del 1914.

Il tronco intermedio, Sorotska-Kandalaska, allacciante questi due centri estremi della costa di ponente del Mare Bianco, fu attaccato soltanto nell'aprile 1915. Esso misura 400 chilometri di sviluppo, e diede luogo a difficoltà di costruzioni tutt'altro che indifferenti, data la natura poco resistente dei suoi terreni torbiferi. Furono necessarie opere generali in riguardo alla formazione della piattaforma stradale in condizioni di sufficiente stabilità; sia con battute di pali, sia con formazione di zatteroni di sottostruttura.

L'opera ferroviaria che oggi la Russia ha condotto a termine è veramente ammirevole ed imponente. Furono in essa impiegati normalmente, per oltre due anni, circa 80.000 operai.

Il tronco Zvanka-Petrozavodsk, del tratto inferiore, per 273 chilometri, è stato costruito dalla *Société des chemins de fer de l'Olonetz*, emanazione del *Crédit Foncier d'Algérie* e della *Banque des Pays du Nord*. Anche il gruppo tecnico di esecuzione dei lavori, del tronco stesso, è francese; facendo capo alla ditta Giros-Louchem, di Parigi, ed alla *Société des grands travaux* di Marsiglia. Questa circostanza conferma sempre più la possibilità di impiego delle nostre innegabili attitudini per le grandi costruzioni ferroviarie che ci offrirebbe la Russia, se meglio da noi curata.

Le difficoltà di costruzione furono rese ancora maggiori, indipendentemente dalla natura dei terreni, già accennata — granitica al nord, torbifera nella zona del Mare Bianco — dalla presenza continua di nugoli di insetti, che obbligarono per qualche tempo alla sospensione dei lavori, rendendo inabitabili le zone interessate. Queste sono d'altra parte assolutamente deserte, sprovviste d'ogni abitazione e d'ogni strada. Inoltre il clima vi è estremamente freddo ed il periodo di notte continua dura circa due mesi e mezzo. Queste condizioni generali locali rendono anche particolarmente difficile ed oneroso l'esercizio della linea in esame.

Questa misura da Pietrogrado al porto estremo di Romanow nella baia di Santa Caterina circa 1500 chilometri; dei quali 1040 chilometri sono di nuova costruzione, dal secondo semestre 1914 in avanti.

Quantitativo di personale necessario per nuovi grandi lavori ferroviari in Russia.

Il Ministero delle vie di Comunicazione ha redatto un rapporto sulla quantità di personale necessario allo sviluppo d'un programma di costruzioni ferroviarie sulla base di 6000 *verste* all'anno per sei anni. Il rapporto mostra che sono necessari, per la costruzione, 180 uomini forniti di istruzione tecnica superiore, e 460 dotati di istruzione tecnica media. Per l'esercizio d'un sistema di 6000 *verste* occorrono rispettivamente di tali categorie 390 e 360 funzionari; ed inoltre 5500 agenti fra macchinisti, fuochisti, sorveglianti della linea, cantonieri specializzati e telegrafisti. Inoltre occorrono 17.000 agenti che abbiano avuto istruzione commerciale, tecnica o telegrafica elementare. Per assicurare la preparazione di agenti di media istruzione le scuole tecniche inferiori dovranno trasformarsi, appena possibile, in scuole tecniche secondarie; quelle già esistenti saranno da ampliare e se ne dovranno creare delle nuove. Pel personale di istruzione superiore

sarà necessario istituire almeno un nuovo politecnico, ed estendere gli esistenti Istituti di Ingegneri delle vie di Comunicazione.

Altre notizie sui progetti di nuove costruzioni ferroviarie russe.

In una seduta della Camera del Commercio di Esportazione il vice Ministro delle vie di Comunicazione I. N. Borisoff presentò un piano di costruzioni ferroviarie elaborato da una speciale commissione. Particolare attenzione fu accordata al fatto di evitare concorrenze fra le ferrovie e la navigazione interna. Fu inoltre espresso il desiderio di dotare di nuovi servizi ferroviari il distretto del Volga. Molti membri espressero l'opinione che dovessero essere favoriti ferroviariamente i porti di esportazione del Mar Bianco e del Mar Nero, a preferenza del Baltico, attualmente già dotato di sufficiente sistema ferroviario.

Creazione di un Istituto per Ingegneri delle vie di Comunicazione in Russia.

Il Consiglio municipale di Karkoff ha deciso di assegnare alla creazione di un Istituto per Ingegneri delle vie di Comunicazione un appezzamento di terreno del costo di 750.000 rubli ed un sussidio di mezzo milione di rubli. Ha inoltre insistito verso il Comitato dei metallurgici del sud della Russia perchè contribuisca, a sua volta, alla dotazione dell'Istituto. Il corpo degli insegnanti sarà provveduto dall'università locale e dagli altri istituti tecnici e commerciali.

Le ferrovie degli Stati Uniti d'America.

Gli Stati Uniti d'America possiedono 257.569 miglia (km. 414.428.521) di ferrovie, dotate di 65.000 locomotive e 2.327.000 veicoli, e servite da un numero medio di 1.409.342 impiegati con la paga complessiva di 1.165.000.000 di dollari nell'ultimo anno.

Una nuova Cattedra dei Trasporti a Harward (America).

A commemorare la vita di lavoro di James T. Hill, della *Great Northern Railroad of America*, la somma di 25.000 sterline è stata stanziata per la fondazione della cattedra dei trasporti all'Università di Harward. Alla nuova cattedra è stato destinato W. J. Cunningham, assistente al Presidente della Boston e Maine. Egli sarà noto ad alcuni nostri lettori per l'accurata analisi dell'amministrazione, delle caratteristiche fisiche, ecc... delle ferrovie di Stato Prussian-Helsian: studio che fu pubblicato nel giugno 1913. Il Cunningham nacque nel Canada e cominciò, 24 anni or sono, la sua carriera ferroviaria, sulla Canadian Pacific Railway. Fu in seguito con la Boston e Maine la New York, New Haven and Hartford, la Delaware, Lackawanna and Western, e la Boston and Albany. Probabilmente con quest'ultima compagnia egli stabilì la sua reputazione. La sua posizione era di *statistico* sotto Hustis, allora addetto al Direttore generale, che è ora il Presidente della Boston e Maine. L'H. è stato *connected with Harward* dal 1908 come *ripetitore (lecturer)* di esercizio ferroviario e in seguito professore assistente di trasporti. Egli è, comunque, rimasto, col permesso dell'Università, in contatto col lavoro ferroviario attivo, e fu nel 1910 a studiare le ferrovie inglesi, e

sul continente due anni fa. Sembrerebbe che coloro che hanno fondata la cattedra per onorare la memoria di James Hill siano stati fortunati nella scelta del primo professore.

Il riscaldamento sui treni delle ferrovie tedesche.

L'Amministrazione delle ferrovie dello Stato tedesche ha notificato che non sarà più a lungo possibile fornire un sufficiente riscaldamento a vapore, specialmente se i treni sono lunghi e fa molto freddo. Al pubblico quindi si raccomanda, appena il tempo diventa più freddo, che provveda da sé a non soffrire il freddo, viaggiando con abiti caldi.

L'industria delle locomotive in Germania.

Durante l'anno di guerra 1915 il R. Governo prussiano commise 1502 locomotive, 26.000 carri merci, 2363 carrozze viaggiatori e 118 carri bagaglio. La guerra però va esercitando tali richieste all'industria delle ferrovie, che, nell'ottobre, rimanevano di quest'ordinazione 205 locomotive e 5503 carri merci. Le fabbriche attualmente sono però incapaci di dare corso ad una ordinazione come quella sopra menzionata prima di un anno di tempo. Per l'anno 1916 le ferrovie prussiane dello Stato hanno ordinato 1600 locomotive, 1700 carri viaggiatori, 400 carri bagaglio e 38.000 carri merci. Ogni fabbrica di locomotive e carri ferroviari del paese ha ricevuto ordini in proporzione della sua più alta capacità di produzione, ma il lavoro è seriamente pregiudicato dalla deficienza di operai. In parecchie officine di locomotive lavorano, sotto sorveglianza militare, prigionieri di guerra francesi e belgi. Sono lavoratori molto abili che prima della guerra si trovavano occupati in stabilimenti del Belgio o della Francia. In tempi normali, l'industria delle locomotive in Germania può produrre 3000 locomotive circa per un anno. Il grande numero di operai che è stato chiamato alle armi è ora parzialmente sostituito da donne. Le officine di locomotive « Hanomag » impiegano, per esempio, attualmente 1600 donne, che, si afferma, lavorano le macchine in modo assai soddisfacente.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

(B. S.). Ferrovie di Stato e Ministero dei trasporti.

Data l'importanza dell'articolo pubblicato sulla Ingegneria Ferroviaria e data l'autorità e le pubbliche cariche (Consigliere di Stato — Consigliere d'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato) rette dall'autore dell'articolo stesso, comm. Ernesto D'Agostino, riteniamo fare cosa gradita ed utile ai nostri lettori riproducendolo integralmente in questa rubrica «Libri e Riviste».

La Commissione parlamentare per l'esame dell'ordinamento e del funzionamento delle Ferrovie dello Stato non nacque sotto una buona stella. Già una Commissione reale precedentemente costituita e che, largamente fornita d'elementi tecnici lavorava in silenzio e con serietà di propositi, le sottraeva le questioni, a cui si collegano gl'interessi più vivi, quelle del personale. I maligni alla nuova Commissione due scopi veri attribuivano, liberarsi di un uomo, che per la sua indipendenza di carattere era divenuto fastidioso e di cui intanto non si potevano disconoscere gli eminenti servigi, preparare la via alla costituzione di un nuovo Ministero, quello dei Trasporti. Aveva appena incominciati i lavori, quando un'ispezione disposta dal Ministro bastò, perchè quell'uomo eminente si allontanasse in silenzio. Non era dei suoi lavori ancora annunciata la fine, quando il nuovo Ministero, senza aspettare le sue proposte, divenne un fatto compiuto. Perchè dunque la sua esistenza non fosse addirittura dimenticata, la Commissione si vide costretta a presentare affrettatamente una relazione speciale sulla costituzione di quel Ministero dei Trasporti, che era già costituito. E quasi tutto questo, e per di più la disavventura di avere perduti alcuni dei più autorevoli e dei più attivi fra i suoi componenti chiamati al Governo, non bastasse, fino da questa prima pubblica manifestazione la Commissione si mostrò non concorde, così da dover presentare una relazione di maggioranza, ed una di minoranza, una minoranza sparuta anzichè no e non unita in unico concetto, ma pur sempre dalla maggioranza dissidente. Io non so se siano moltissimi coloro, i quali abbiano letto con interesse questa doppia relazione a cui gli eventi imprimevano un carattere, dirò così, retrospettivo: io sono stato certamente tra questi pochi. E sarà forse conseguenza della mia proverbiale tendenza alla critica, ma ho avuta una impressione, che posso manifestare francamente appunto per la niuna importanza delle mie impressioni, che cioè un poco la relazione della maggioranza, assai più quella della minoranza, per quanto opera del mio carissimo amico e collega, il valorosissimo consigliere Carbonelli, pure giun-

gendo tardive, abbiano qualche cosa del parto prematuro, prestino il fianco a facili attacchi.

La ragione del dissenso è stata questa: la maggioranza della Commissione ha voluto conciliare l'esistenza di un Ministero dei trasporti con l'autonomia sia pure alquanto ridotta dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato: la minoranza, una parte almeno di essa, quella di cui si è reso interprete il consigliere Carbonelli, quest'autonomia, ritenuta in principio una salvaguardia contro i pericoli di un esercizio di Stato così vasto, diciamola pure la parola, contro l'invasione del parlamentarismo, ha apertamente rinnegata, ne ha reclamata l'abolizione.

Per giustificare quest'avversione all'autonomia il relatore piglia le mosse da quanto un uomo, giunto ora al Governo con una larghezza di preparazione e con una competenza amministrativa, quale pochi uomini parlamentari possono vantare, ebbe a dire prima alla Camera dei Deputati e poi alla Commissione. Riportiamo le parole in questa seconda occasione pronunciate: « Quando in seno alla Commissione sorse la proposta di un Ministero dei Trasporti io pensai che si riconoscesse la necessità non solo di coordinare sotto una sola direttiva tutta la materia concernente i trasporti, ma anche di modificare l'attuale ordinamento delle Ferrovie dello Stato in modo da rendere possibile al potere ministeriale l'esplorazione di quella politica dei trasporti della quale si era parlato. Una politica dei trasporti che prescindesse dalle ferrovie non sarebbe possibile. Quindi l'autonomia dell'azienda ferroviaria mi sembra inconciliabile con un ordinamento ministeriale. E per autonomia non intendo quella in senso tecnico, ma quella che oggi investe tutta l'economia dell'azienda, il programma finanziario di essa, le sue direttive politiche. Se dovessimo mantenere l'autonomia così quale è, che non consente al Ministero se non un diritto di veto e di sospensione e un diritto di approvazione in pochi e determinati casi, dovremmo rinunciare all'attuazione di quella politica dei trasporti, premessa necessaria dell'ordinamento ministeriale. È dunque questo punto che bisogna chiarire: vuole la Commissione mantenere integra l'autonomia, o limitarla alle sole mansioni dell'esercizio? » Il relatore modestamente dichiara di poter poco aggiungere alle parole dell'on. De Vito, ed in realtà nulla vi aggiunge, limitandosi a svolgere non sempre felicemente questi due concetti, inconciliabilità dell'autonomia di un'azienda con la responsabilità ministeriale, inconciliabilità dell'attuale autonomia dell'azienda ferroviaria con la politica dei trasporti. Ed io anche più modestamente mi permetto di affermare che non esiste né l'una né l'altra inconciliabilità, e che l'averne supposta l'esistenza dipende unicamente dal non essersi reso esattamente conto di quello che è secondo la legge attuale la tanto discussa autonomia.

Intendiamoci in primo luogo, se è possibile, sul concetto della responsabilità ministeriale. Se essa avesse come presupposto la possibilità di rendersi anticipatamente conto di tutti gli affari importanti dell'Amministrazione cui si presiede, nessun ministro potrebbe essere responsabile. Per convincersene basterebbe conoscere l'ampiezza della delegazione di firma che hanno in ciascun Ministero i singoli direttori generali, e nessuno oserebbe affermare, che anche tra i provvedimenti per i quali la firma è riservata al ministro, non ve ne siano molti, dei quali egli non può rendersi esattamente conto. La responsabilità ministeriale non può dunque avere che una sola base, che ne determina anche il contenuto, l'indirizzo generale, che può e deve imprimersi all'Amministrazione dal ministro dipendente. E la verità è che anche secondo la legge attuale non mancava al Ministro dei lavori pubblici, non manca al Ministro dei Trasporti il modo d'imprimere all'azienda ferroviaria quell'indirizzo generale, che crede migliore.

L'on. De Vito e il Relatore, che ne parafrasa il concetto, parlano di un diritto di veto e di sospensione e di un diritto di approvazione in pochi e determinati casi, a cui si

ridurrebbe ora la funzione ministeriale di fronte all'azienda ferroviaria. Essi avrebbero dovuto non dimenticare che all'Amministrazione delle ferrovie sono preposti un Consiglio d'amministrazione ed un direttore generale, che consiglieri d'amministrazione e direttore generale sono nominati con decreto Reale su proposta del ministro competente, che per gli uni e per gli altri ha il Ministro una facoltà di scelta ben più ampia di quella di cui godono di fatto gli altri Ministri nella scelta dei loro direttori generali, che, durando i consiglieri d'amministrazione in carica, quelli funzionari delle ferrovie tre anni, gli altri sei, la facoltà di scelta viene in quanto ad essi esercitata ad intervalli non lunghi, che consiglieri d'amministrazione e direttore generale possono essere rimossi con decreto Reale motivato su proposta del Ministro competente, e la rimozione, che non ha qui il carattere di un provvedimento disciplinare, ben potrebbe essere motivata non da colpe personali, ma dall'indirizzo generale dell'amministrazione ad essi affidata. Or basterebbe questo solo per servir di base alla responsabilità ministeriale nei limiti in cui essa è possibile, non essendo nè illogico nè ingiusto chiamare a rispondere dei gravi inconvenienti d'ordine generale eventualmente verificatisi in un'azienda che ha nominato il direttore generale o poteva rimuoverlo o anche, quanto abbiamo detto in principio lo ha dimostrato, con modi indiretti ottenerne il volontario allontanamento, chi ha nominati, per poco che la vita ministeriale sia stata lunga, una parte almeno dei consiglieri d'amministrazione e a cui non è quindi mancata l'occasione d'infondere nel Consiglio con opportune scelte una nuova vita. Una cosa manca veramente, e non esito a riconoscerlo, la facoltà di sciogliere il Consiglio d'amministrazione; provvedimento ben più adatto che la rimozione dei singoli componenti, quando il motivo sta nell'indirizzo dell'Amministrazione, e che non mancherebbe di provocare le dimissioni del direttore generale, che fosse stato in quell'indirizzo consenziente: ma a riconoscere questa facoltà basterebbe un assai breve articolo di legge senz'alcuna radicale trasformazione dell'attuale ordinamento.

E di altra cosa non meno importante sembra che non siasi tenuto conto, in ispecie quando si parla di autonomia che investe tutto il programma finanziario dell'azienda. L'azienda ferroviaria, come ogni altra Amministrazione dello Stato, ha il suo bilancio preventivo; il direttore generale, su conforme deliberazione del Consiglio d'amministrazione, propone al Ministro dei Lavori pubblici il progetto di bilancio e le successive variazioni: il ministro lo alliga, per essere più esatti lo alligava, allo stato di previsione della spesa del Ministero dei Lavori pubblici, e ne ottiene l'approvazione dal Parlamento: egli ha, secondo l'art. 23 della legge organica, il diritto di modificare le proposte. La funzione del Ministro non è quindi, per quanto riguarda il programma finanziario dell'azienda, meno ampia di quella che esercita in ogni altra Amministrazione, e l'autonomia in questo programma che si è affermata, e che sarebbe in realtà poco conciliabile col principio della responsabilità ministeriale, non è mai esistita e non esiste, cosicchè, non sembri la frase irrispettosa, gl'illustri componenti della minoranza combattono qui contro un molino a vento.

Quando a tutto ciò si aggiunga, che tra i pochi atti, pei quali si richiede l'approvazione del Ministro, è compresa l'autorizzazione alla trattativa privata per tutti i contratti di valore superiore alle lire duecentomila, valore che per una amministrazione come la ferroviaria si supera assai facilmente, che ogni deliberazione illegittima del Consiglio può dal Ministro essere annullata, che il Direttore generale deve a periodi fissi stabiliti dal regolamento informare il Ministro degli atti più importanti, ed annualmente presentargli una relazione su tutto l'andamento dell'azienda, dando ragione dei contratti importanti stipulati e delle deliberazioni in materia di condizioni di trasporto e di tariffe, mettendo in evidenza i prodotti e le spese, indicando le modificazioni, che lo studio e l'esperienza suggeriscano di apportare all'azienda, che il Ministro può sempre ordinare ispezioni,

si ha, indipendentemente da quanto si dirà in seguito, ragione di affermare, che ad un Ministro dei Lavori pubblici chiamato a rispondere dell'andamento dell'azienda ferroviaria, il quale ne avesse declinato la responsabilità, protestando di non aver potuto su questo andamento esercitare una efficace influenza, si sarebbe potuto rispondere, che anche la legge attualmente vigente dà il modo di esercitarla, e che bastava seriamente volerlo. La verità è, che la così detta autonomia così ingiustamente avversata come senza ragione decantata non è che l'affermazione teorica di ciò che è in tutte le amministrazioni semplice realtà di fatto: il Ministro regola, lo si ripete, l'andamento generale dell'Amministrazione, e di questo solo può seriamente rispondere; non entra nè può entrare nei dettagli di essa e quando lo fa, il più spesso non compie opera utile: l'affermazione teorica dell'autonomia ha intanto il vantaggio di lasciare a ciascuno la responsabilità del fatto suo, per quanto purtroppo queste responsabilità, di cui siamo tutti così teneri, non sieno in pratica che una semplice lustra.

Come si è già detto, all'argomento della responsabilità ministeriale da salvaguardare, l'onorevole De Vito e il Relatore, il quale ne segue le tracce, ne aggiungono un altro, che ha sapore di attualità, quello dei problemi del dopo guerra, per cui abbondano le soluzioni, e la soluzione, discorrendo di ferrovie, doveva essere una politica dei trasporti. Confesso un'altra delle mie debolezze, un'invincibile antipatia per le parole grosse, le quali solennemente pronunciate s'impongono a tutti coloro, che temono, chiedendone spiegazione, di mostrarsi poveri di mente, di cui bene spesso chi le ha pronunciate si troverebbe alquanto imbarazzato a spiegare il contenuto, e che altre volte servono ad esprimere cose già da tempo con espressioni più semplici manifestate. L'on. De Vito, che non è l'uomo da vuote parole, non ha mancato di accennare in che consista per lui la politica dei trasporti. Egli ha rilevati due inconvenienti, la necessità in cui si trova l'azienda di Stato di avere un esercizio uniforme e parimenti oneroso per tutte le linee, il disagio in cui si trovano le aziende ferroviarie private, dovendo far gravare le spese generali su linee troppo brevi esercitate indipendentemente e risentire troppo aspramente i rigori dell'azienda di Stato nei riguardi degli istradamenti, dei servizi cumulativi e dell'uso delle stazioni comuni. Egli propone due rimedi, quello di suturare i tronchi di linee secondarie, oltre che con costruzione di nuovi tratti, con opportune cessioni sia dallo Stato all'industria privata nei limiti indispensabili, sia dall'industria privata allo Stato, quello di lasciare alla Direzione generale le sole ferrovie principali e dare alle secondarie speciali dirigenti, applicando ad esse un servizio veramente economico, che risponda pienamente e nel modo più intensivo alle esigenze locali col minimo di spesa e con un'organizzazione semplicissima fortemente decentrata.

L'attuazione del primo rimedio non ha nulla da vedere con l'attuale organizzazione dell'Amministrazione ferroviaria e con la sua autonomia. È evidente, che qualunque cessione di esercizio di tronchi all'industria privata o da questa allo Stato avrebbe bisogno dell'approvazione del Parlamento e per ciò stesso sarebbe di competenza del Ministro. Questi agirebbe certo prudentemente, sentendo in proposito il parere degli organi dell'Amministrazione ferroviaria: ma il loro avviso volontariamente richiesto non potrebbe certamente vincolare la sua libertà d'azione. Si comprende poi assai agevolmente l'opportunità di dirigenti speciali per le reti secondarie, quando si voglia in esse attuare una forma di esercizio sostanzialmente differente da quella delle reti principali: ma non si comprende affatto quale vantaggio si spera dal separarne l'Amministrazione, dal sottrarre questi dirigenti speciali alla dipendenza della Direzione generale. Per quanto diverso sia il modo di esercizio, le une e le altre reti avranno sempre importantissimi bisogni comuni, a cui sarebbe errore provvedere separatamente. Le industrie private di trasporti non guadagnerebbero certamente dalla necessità in cui verrebbero a trovarsi di regolare i

loro rapporti non più con una, ma con diverse Amministrazioni di Stato, tutta l'autorità del Ministro non basterebbe sempre ad evitare che tra queste diverse Amministrazioni di Stato sorgessero quelle stesse difficoltà, che ora si verificano tra l'esercizio di Stato e l'esercizio privato, e ad ogni modo vi sarebbero sempre tra quelle diverse amministrazioni continui rapporti da regolare col solito risultato di tutte le riforme, che in Italia si escogitano, quello cioè di aumentare il lavoro e le complicazioni. In sostanza questa seconda parte della politica dei trasporti, quale l'on. De Vito la vagheggia, non ha anch'essa nulla a vedere con l'autonomia dell'azienda ferroviaria, ed è perfettamente attuabile con una semplice modificazione della sua interna organizzazione, come è già attuata nell'esercizio delle Secondarie sicule.

In che cosa consista la politica dei trasporti pel Relatore Carbonelli sarebbe difficile in verità comprendere: non basta infatti a spiegarlo una frase sibillina come questa: « Politica dei trasporti significa incremento dei trasporti a fine unico ». Perché non direi quale sia questo fine unico, a cui deve tenderè l'incremento dei trasporti? E trattandosi di dimostrare, che attualmente il Ministro non ha i poteri necessari pel raggiungimento di questo scopo, perchè non fare almeno un accenno ai mezzi, che occorrerà adoperare per ottenere l'incremento dei trasporti? A me profano sembra, che due siano i mezzi più ovvi per raggiungere questo scopo, moltiplicare le vie di comunicazione, e rendere quelle già esistenti capaci di un traffico più rapido e più intenso, ridurre la spesa dei trasporti. È noto, che per tutto quanto riguarda costruzione di nuove linee, l'autonomia dell'azienda è fuori questione, trattandosi di una cosa, che rientra nella competenza del Ministro: le difficoltà sono due, avere i mezzi finanziari occorrenti e riuscire a non sperperarli, perchè, non dispiaccia al mio amico Carbonelli, che ha così poco, paura delle inframettenze politico-parlamentari, si deve proprio a queste inframettenze, se talvolta somme considerevoli sono state spese senza raggiungere lo scopo di un adeguato incremento dei traffici. Mezzi poi per ottenere l'intensificazione dei trasporti nelle vie esistenti sono i raddoppiamenti di binario ed altri miglioramenti d'impianti fissi, l'aumento del materiale rotabile, il mettere cioè il nostro meccanismo ferroviario in corrispondenza dello sviluppo, che ha avuto il movimento nazionale negli ultimi decenni, e che speriamo possa con moto accelerato ricominciare dopo la guerra. Confessiamo di non vedere, come a tutto ciò possa costituire ostacolo l'autonomia dell'azienda ferroviaria: non è dubbio, che l'azienda ferroviaria ha molto fatto per questo scopo, perchè non certo nelle condizioni di esercizio, in cui essa ricevette le ferrovie, si sarebbe potuto provvedere senza un inconveniente, senza una deficienza, in modo che non ostante tutte le tendenze denigratorie si è pur dovuto riconoscere ammirevole agli straordinari bisogni di trasporti richiesti dalla guerra. D'altronde proprio in questa parte, ed è strano che la cosa sia al mio amico Carbonelli sfuggita, l'iniziativa spetta, secondo la legge attuale, al Ministro dei Lavori pubblici, ora dei Trasporti, perchè su sua proposta deve il Ministro del Tesoro concedere le somme da stanziare annualmente in bilancio per queste spese straordinarie, e, se a tutti i bisogni non si è ancora provveduto, ciò ha dovuto dipendere non dall'azienda che sarebbe stata certamente lieta di avere maggiori mezzi a sua disposizione, ma da non essere stati i Ministri del Tesoro in condizione di maggiormente largheggiare, o dal non aver voluto o saputo i Ministri dei Lavori pubblici insistere. Una maggiore economia nei Trasporti tale da provocarne o favorirne l'incremento non può ottenersi che col rimaneggiamento delle tariffe: una politica di questo genere non sarà possibile iniziare, se non quando si siano forniti all'Amministrazione ferroviaria i mezzi straordinari occorrenti per fronteggiare non solo l'aumento normale del traffico, ma anche quel maggiore sviluppo, che si spera di provocare: essa avrebbe per effetto di aggravare almeno per un periodo non breve

quei risultati finanziari che, non essendo possibile contestare gli enormi miglioramenti nel servizio, sono stati la ragione o il pretesto degli attacchi contro l'azienda autonoma, e di cui le cause meriterebbero un'analisi concreta, che non troverebbe qui il suo posto. Ai fini della presente dimostrazione importa rilevare, che proprio in materia di tariffe quel Consiglio di amministrazione, il quale — sono parole del Relatore Carbonelli —, rappresenta l'essenza dell'autonomia dell'azienda ferroviaria, non ha nessuna competenza, eccetto quella per concessioni speciali per trasporti temporanei, riguardanti determinate quantità di merci o determinate provenienze, che danno luogo a contratti con gli speditori con riserva anche per queste dell'approvazione ministeriale.

All'atto dell'assunzione dell'esercizio delle ferrovie le condizioni dei trasporti e le tariffe rimasero in principio naturalmente quali erano. La legge volle, che entro tre anni si provvedesse ad una prima revisione, e che vi provvedesse il *Ministro dei Lavori pubblici* di concerto con quelli del Tesoro e di Agricoltura, Industria e Commercio, *udito il Consiglio generale del Traffico* e il Consiglio dei Ministri. La legge ammette riduzione di tariffe da approvarsi con decreto Reale, su proposta del *Ministro dei Lavori pubblici*, di concerto con quelli del Tesoro e di Agricoltura, Industria e Commercio *udito il Consiglio Generale del Traffico* ed il Consiglio dei Ministri, quale decreto, ove dopo un anno di esperimento non venga revocato, deve essere presentato al Parlamento per la conversione in legge.

Infine la legge vuole ogni quinquennio una generale revisione della nomenclatura e delle classificazioni delle merci, e che le modificazioni da essa dipendenti vuole si approvino nel modo ora indicato, presentando senza ritardo il decreto all'approvazione del Parlamento. Il Consiglio generale del Traffico è, com'è noto, un Collegio consultivo numerosissimo di più decine di persone, presieduto dal *Ministro dei Lavori pubblici, ora dei Trasporti*, in cui l'azienda ferroviaria è rappresentata da tre soli funzionari accanto a tre rappresentanti del Ministero dei lavori pubblici, a tre di altri Ministeri, a quelli delle Ferrovie Reali Sarde, di quelle d'interesse locale, ad otto membri scelti tra le persone aventi speciale competenza tecnica o legale in materia ferroviaria, ecc. Esistono poi Commissioni compartimentali per dar parere, esprimere voti e fare studi sulle tariffe, gli orari locali e i bisogni dei traffici del compartimento.

Per quanto dunque la vagheggiata politica dei Trasporti debba attuarsi per mezzo delle tariffe, la libertà di movimenti del Ministro non è menomamente vincolata dall'autonomia dell'azienda ferroviaria, egli ha dalla legge attuale tutte le facoltà necessarie col semplice vincolo a cui è quasi sempre in Italia l'azione ministeriale subordinata, di sentire un corpo consultivo del tutto indipendente dall'azienda ferroviaria e dal suo Consiglio d'amministrazione.

Il relatore Carbonelli è amico delle affermazioni recise, assiomaticamente enunciate: ciò deve essere effetto d'una qualità, che gli ho sempre invidiata, la sicura coscienza dell'esattezza del suo modo di vedere. Egli afferma, che l'azienda autonoma delle ferrovie è oggi la più burocratica di tutte le amministrazioni statali, e per tutta dimostrazione aggiunge, che su questo fatto non si temono dissensi. Io ho troppo stima dell'uomo per supporre, che egli abbia lanciato un giudizio di questo genere, fondandosi su affermazioni altrui: ciò vuol dire, che nel breve tempo, in cui egli si è di cose ferroviarie occupato, per quanto distratto da altre molteplici occupazioni, è riuscito a rendersi personalmente conto di questi sistemi così spiccatamente burocratici e delle loro pratiche manifestazioni. Perchè dunque non accennare almeno qualche fatto concreto per contentare anche quei troppo esigenti, ai quali non bastano affermazioni non dimostrate per quanto autorevolmente enunciate?

Ma sia pur vero, quando si afferma, resterebbe sempre a spiegare, che cosa induce

a sperare che il Ministro dei Trasporti possa avocando a sè l'amministrazione, raggiungere quel risultato, che nessun Ministro avrebbe finora raggiunto, perchè non v'è amministrazione dello Stato, contro la quale non si lancia in mancanza di altro la facile ed indeterminabile accusa di burocratismo. Vero è, che il relatore ha pronta la ricetta miracolosa, la forma industriale, un'altra di quelle grosse parole adattatissima per riempire un articolo di giornale, ma che è veramente pochino per una relazione parlamentare. Se egli avesse fatta l'analisi della sua ricetta, si sarebbe forse accorto, che a queste forme industriali l'amministrazione ferroviaria ricorre con abbastanza larghezza, talvolta anche con troppa larghezza. Poichè lo stesso relatore è costretto a confessare esservi un punto, a cui bisogna arrestarsi, i limiti estremi della compatibilità costituzionale: la difficoltà sta nel tracciare questi limiti, e il relatore se ne dispensa.

« Pochi ed effettivi i controlli, gravi ed effettive le responsabilità, ecco quello che occorre negli ordinamenti », così il Relatore. Sapevamo: sono parole queste, che abbiamo intese ripetere tante e tante volte non a proposito soltanto dell'azienda ferroviaria, ma di tutte le amministrazioni di Stato: come sempre indicare lo scopo da raggiungere è agevole: meno agevole è l'indicare i mezzi praticamente attuabili e il Relatore non lo tenta. « Ed occorre, egli continua, che la Direzione generale delle Ferrovie sia effettivamente autonoma nell'esercizio di esse. Il direttore generale assistito, se vuolsi, e confortato negli affari di maggiore importanza del voto dei suoi Capi Servizio riuniti in Comitato, deve in tema di esercizio avere i più ampi poteri, delegati per legge e non per variabili ordini di servizio provenienti dal Ministero e la più ampia libertà col corrispettivo naturalmente della più stretta responsabilità ». Ebbene, o io ho le traveggole, o con queste parole si distrugge tutta l'essenza della riforma proposta. Basta tutto quanto abbiamo precedentemente detto e basta la semplice lettura degli articoli, i quali indicano le attribuzioni del Consiglio d'Amministrazione e del direttore generale per convincersi che l'autonomia, di cui l'azienda attualmente gode, non è indipendenza nell'indirizzo della politica dei trasporti, non nell'indirizzo finanziario, ma è appunto quell'autonomia di esercizio delle ferrovie, quell'autonomia amministrativa, che lo stesso relatore vuol rispettata, cosicchè tutta la riforma si ridurrebbe a questo, che, laddove ora in quest'azienda autonoma vi è un potere deliberante e vi sono organi esecutivi, tutti i poteri sarebbero concentrati nel direttore generale. E anche questa novità verrebbe in pratica a sparire, se si istituisse quel Comitato di Capi Servizio dal Relatore suggerito e che per forza di cose, per l'impossibilità di addossare ad un uomo solo la responsabilità di un'azienda vastissima, diventerebbe un surrogato di quel consiglio di amministrazione, pel quale il mio amico Carbonelli ha un'arcanica fobia. Come è facile cadere in contraddizioni! Mentre si vagheggia il tipo delle organizzazioni industriali, si dimentica, che non vi è azienda industriale, la quale non abbia accanto al direttore il suo Consiglio d'amministrazione. E come sono facili involontarie confessioni. Quando il Carbonelli parla di poteri delegati per legge e non per variabili ordini di servizio provenienti dal Ministro, viene in sostanza ad ammettere quello stesso che noi abbiamo osato affermare ed osiamo ripetere, che cioè non v'è Ministro, il quale di fatto amministri, e che l'attuale organizzazione delle ferrovie rende legale quello, che in misura maggiore o minore in tutte le amministrazioni sussiste.

* * *

La maggioranza della commissione, partendo dal concetto di moderare, non di distruggere l'autonomia dell'azienda ferroviaria, propone alle norme attuali le seguenti modificazioni: 1° Richiedere l'approvazione del Ministro in un numero di casi maggiore. 2° Istituire un Consiglio Superiore dei Trasporti con una Sezione destinata alle

Ferrovie, la quale riunirebbe le attribuzioni dell'attuale Consiglio generale del traffico e quella della Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici, che ora di ferrovie si occupa. 3° Togliere al direttore generale la presidenza del Consiglio di amministrazione ed attribuirlo ad un nuovo funzionario, il segretario generale, che nel suo concetto costituirebbe la chiave di volta del nuovo sistema. 4° Ridurre il numero degli affari da deliberarsi in Consiglio d'amministrazione e modificare la composizione del Consiglio stesso.

Per giustificare queste novità la relazione, dopo avere riconosciute le benemeritenze dell'azienda ferroviaria, così si esprime: « Le lacune e le imperfezioni maggiori si riscontrano nel funzionamento amministrativo ed economico. Le indagini fatte a questo riguardo hanno messo in chiaro che i rapporti tra il Governo e l'azienda ferroviaria si sono svolti in modo deficiente, sia per la scarsità e limitata efficienza dei poteri quasi tutti negativi attribuiti al Ministro, sia per la mancanza di organi adatti alla loro pratica esplicazione. In dieci anni di esercizio di Stato il Ministro dei Lavori pubblici non ha mai esercitato il diritto di veto, nè quello di sospensione delle deliberazioni del Consiglio di amministrazione, facoltà cui la legge vigente attribuisce particolare importanza. Anche la facoltà di ordinare ispezioni, attribuita dalla legge al Ministro, ma non disciplinata nè assicurata mediante la creazione di apposito organo, fu usata una sola volta. La comunicazione al Ministro delle deliberazioni del Consiglio d'amministrazione, che deve farsi mediante la trasmissione dei verbali, si riduce ad una mera formalità, giacchè, come è stato dichiarato dagli ex-Ministri interrogati, il Ministro dei Lavori pubblici non ha la possibilità di esaminare *personalmente*, specie a Parlamento aperto, le 3600 deliberazioni, che il Consiglio d'amministrazione prende durante l'anno, e non può quindi acquistare adeguata conoscenza dell'andamento dell'azienda. All'infuori di codesta comunicazione insufficiente i rapporti tra Governo e azienda ferroviaria si sono spiegati con comunicazioni verbali tra Ministro e Direttore generale. Per la qual cosa l'azienda ferroviaria ha proceduto finora autarchicamente, esplicando un potere incontrollato, che si riassume nel Consiglio d'Amministrazione ed effettivamente nelle mani del direttore generale che lo presiede ».

È facile scorgere, come queste ragioni abbiano ben poca efficacia per dimostrare essere il difetto nella legge e non nel modo come è stata eseguita. Ho già detto non essere punto vero, che i poteri del Ministro siano d'indole presso che esclusivamente negativa; ricordo, per non ripetermi, solo la facoltà di scelta del direttore generale e dei componenti il Consiglio di Amministrazione, ed il potere illimitato del Ministro nella preparazione del bilancio. Il numero delle deliberazioni del Consiglio, che secondo la Commissione il Ministro dovrebbe *personalmente* esaminare per rendersi conto dell'andamento dell'azienda, non può impressionare. Già questo numero si riduce assai considerevolmente, quando se ne deducano tutti quegli affari per i quali la Commissione non ritiene necessaria neanche una deliberazione del Consiglio, e tra quelle per cui la deliberazione ne continuerebbe ad esser richiesta, moltissimi presenterebbero sempre un carattere così normale da non esigere un esame speciale da parte del Ministero. Ad ogni modo io mi domando in quale Ministero il numero degli affari di competenza del Ministro non eccede di gran lunga una media di dieci al giorno, e se a nessuno è venuto mai in mente di affermare, che le cose non possano regolarmente procedere sol perchè egli non li può tutti *personalmente* esaminare, specie a Parlamento aperto. Gli è, occorre ripeterlo, che l'esame viene normalmente fatto non dal Ministro *personalmente*, ma dal Ministero, salvo a richiamare nei casi di maggiore importanza l'attenzione del capo supremo. Non può escludersi, che questo stesso avrebbe potuto finora farsi in materia ferroviaria dal Ministero dei Lavori pubblici, non ostante le altre sue molteplici attri-

buzioni: lo si potrà certamente fare dal nuovo Ministero dei Trasporti, per cui le ferrovie costituiranno la materia più importante. E così pure l'essersi una sola volta ordinata una ispezione in dieci anni non significa che sia mancata la possibilità di ordinarne parecchie in ogni anno, ed in tal caso, assumendo il carattere di normale esercizio di funzioni ministeriali, non avrebbero avuto alcun significato di sfiducia per la Direzione generale: al Ministero dei Lavori pubblici, che ha alla sua dipendenza funzionari di competenza tecnica e funzionari di competenza amministrativa, non sarebbe mancato il modo di eseguirle. Pur troppo, e dico così per le conseguenze finanziarie che ne deriveranno, creato il nuovo Ministro, bisognerà pure creare il nuovo Ministero: in materia ferroviaria, trattandosi in sostanza di una funzione semplicemente di controllo, basteranno pochi alti funzionari, alcuni di competenza tecnica, altri di competenza amministrativa: ad essi l'esame delle deliberazioni del Consiglio per riferirne al Ministro: ad essi l'incarico di quelle ispezioni, che da questo esame o per altre ragioni apparissero al Ministro necessarie.

Passando ora a discutere delle singole proposte, non esito a dichiarare, che non mi sembra aver punto esagerato la Commissione per quanto riguarda le deliberazioni del Consiglio, per cui propone di esigere l'approvazione ministeriale, quelle cioè riguardanti: 1° il progetto del bilancio preventivo, le proposte di variazione in corso di esercizio, il conto consuntivo; 2° le proposte di modificazioni delle condizioni dei trasporti e delle tariffe; 3° la dichiarazione di pubblica utilità delle espropriazioni da farsi nell'interesse delle ferrovie; 4° le nomine, gli avanzamenti, gli esoneri del personale del grado uguale o superiore al primo delle tabelle graduatorie; 5° le piante organiche e le norme generali riguardanti il personale; 6° le norme generali dei servizi e quelle attinenti alla sicurezza ed alla regolarità dell'esercizio; 7° i programmi annuali delle provviste e dei lavori patrimoniali; 8° i contratti d'importo superiore a lire 200.000; 9° le convenzioni per servizi cumulativi e di corrispondenza. Quando si tenga conto di ciò che ho precedentemente detto, si vedrà, che con ciò si modifica meno forse di quanto a primo aspetto può sembrare. Noto soltanto, che tra i casi, in cui si richiede l'approvazione ministeriale, ve ne è uno, quello di modificazioni alle condizioni dei trasporti e delle tariffe, in cui il Consiglio d'amministrazione non è chiamato a deliberare, nè, come si è già visto, secondo la legge attuale, nè, come si vedrà, secondo le nuove proposte della Commissione. È naturale, che le funzioni della sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici, la quale si occupa delle ferrovie, debbano passare ad un corpo consultivo esistente presso il Ministero dei trasporti, se ad esso, come a me non sembra dubbio, dovranno passare anche le nuove costruzioni ferroviarie. Ma mentre queste funzioni sono d'indole essenzialmente tecnica, quelle ora esercitate dal Consiglio generale del traffico sono d'indole totalmente diversa e debbono essere attribuite, come attualmente, ad un corpo alquanto numeroso, con l'intervento dei rappresentanti di svariati interessi e di competenti in materia, che non hanno nulla a vedere con la tecnica delle costruzioni ferroviarie: riunire in unico corpo attribuzioni così disparate non è certo consigliabile.

Per quanto riguarda la presidenza del Consiglio d'amministrazione affidata ad un segretario generale, la cosiddetta chiave di volta del nuovo edificio, io temo pur troppo, che essa sia tale da comprometterne la solidità. La relazione ha incidentalmente lanciata una affermazione assai grave, che cioè il potere, il quale per legge appartiene al Consiglio d'amministrazione, sarebbe di fatto esercitato dal direttore generale. Ora che le proposte della direzione generale siano nella maggior parte dei casi approvate e che per l'indole degli affari non diano talvolta luogo a discussioni, è cosa perfettamente naturale: ma, se debbo giudicare dal breve periodo durante il quale ho finora formato parte

del Consiglio, posso dichiarare, che, quando lo meritano, esse formano oggetto di accurata e talvolta lunga discussione, che in parecchi casi esse sono rinviate per chiarimenti, per nuovi studi, ritirate dallo stesso presidente in seguito alle osservazioni dei consiglieri o addirittura modificate e respinte. Non ho nessuna ragione per ritenere, che questo stesso non avvenisse in passato. Ma ad ogni modo coloro, i quali credono, che ciò non avvenga ora, e che non sia avvenuto in passato, una sola conseguenza dovrebbero dedurne, essersi scelte a comporre il Consiglio persone non aventi la forza di esercitare le funzioni ad esse dalla legge attribuite, e non avrebbero ragione di sperare, che con persone siffatte le cose andrebbero diversamente, che la funzione del Consiglio diventerebbe effettiva, quando esso fosse presieduto da un rappresentante del Ministro, che questi non eserciterebbe l'influenza eccessivamente preponderante secondo essi ora esercitata dal direttore generale. Da un punto di vista puramente teorico può sembrare che il direttore generale, in nome del quale si presentano le proposte al Consiglio, non sia la persona più adatta a presiederlo, che anzi non ne debba formare parte, salvo ad intervenire personalmente o per mezzo di delegati, per fornir chiarimenti sulle proposte e occorrendo per difenderle. Ma d'altro canto è evidente, che si va direttamente contro lo scopo di rendere effettivo il controllo del Ministero sull'azienda ferroviaria, quando si propone di far presiedere il corpo deliberante di questa azienda ad un rappresentante del Ministro: non è logico e non può non produrre inconvenienti l'incaricare quella stessa persona, la quale come presidente del Consiglio ha preso parte alle sue deliberazioni di riesaminarle come capo della segreteria presso il Ministero sempre dal punto di vista della legittimità e in molti casi anche dal punto di vista dell'opportunità. D'altronde, ed è questo inconveniente forse anche più grave, mettere l'uno a fianco dell'altro alla cima di una stessa amministrazione due funzionari di uguale importanza, non può non produrre la conseguenza, che o una delle due funzioni venga addirittura soppressa, per lo meno resa del tutto subordinata, o che si crei uno stato di permanente conflitto. In pratica la presidenza del direttore generale non produce inconvenienti di sorta, perchè, essendo le proposte su cui si delibera opera in realtà non sua personale, ma degli uffici da lui dipendenti, egli non si crede personalmente impegnato a farle in tutti i modi prevalere e quindi miglior consiglio sarebbe di nulla modificare per questa parte: ma, ove si volesse mutare ad ogni costo il Presidente, allora, assegnata al direttore generale la posizione che ho sopra indicata, il presidente dovrebbe uscire dal seno stesso del Consiglio e la scelta attribuirsi al Ministro o meglio ancora allo stesso Consiglio: con ciò ogni pericolo di autorità assorbente sarebbe eliminato.

Alla Commissione è sembrato che il numero dei componenti del Consiglio sia eccessivo o che per lo meno lo diventi, tenuto conto della riduzione di attribuzioni che vien proposta. Quest'ultima considerazione non ha grande importanza: l'indole degli affari, che si sottrarrebbero alle sue deliberazioni, non è tale da diminuirne considerevolmente il lavoro effettivo. Bisogna tener conto, che, quando di un Consiglio, il quale si riunisce ad intervalli assai brevi, formano parte anche persone, le quali risiedono fuori della sua sede, è impossibile sperare, che queste intervengano a tutte le riunioni: necessità di cose ha fatto introdurre la consuetudine, che esse si alternino fra di loro, che ne intervenga solo una metà. Pigliando come punto di confronto quelle aziende industriali e commerciali, che si sogliono così spesso invocare ad esempio, quasi non fossero anche in esse frequentissimi gl'inconvenienti, non se ne troverà forse una di qualche importanza che abbia un Consiglio d'amministrazione meno numeroso di quello delle ferrovie. Ad ogni modo, se questo numero si volesse diminuire, nulla si potrebbe fare di peggio che escludere coloro, i quali provengono dall'amministrazione attiva delle ferrovie, e che per l'età e il grado, a cui sono giunti, non sono per lo meno nella generalità dei casi desti-

nati a rientrarvi. Anche con la mia breve esperienza ho potuto constatare, quale utile contributo questi funzionari, i quali non sono in alcun modo impegnati a sostenere le proposte in discussione, che non hanno oramai alcun vincolo di dipendenza dal direttore generale, possono apportare, chiarendo le questioni dal lato tecnico, portando a conoscenza del Consiglio i risultati della loro esperienza. Ricordo, che un deputato, il quale presiedeva una Commissione destinata a preparare lo statuto di una cooperativa, trovandosi imbarazzato a rispondere ad alcune obiezioni, si lasciò sfuggire a mezza voce questa frase: « Che guaio sono i competenti »: io non sono tra quelli che li ritengono un guaio. Non so, se a proporre la riduzione di numero la Commissione sia stata mossa anche da considerazioni di spesa, considerazioni di cui io sono ben lungi dal disconoscere l'importanza, perchè nello stato di cose creato dagli enormi sacrifici finanziari affrontati per la guerra e dagli oneri considerevoli, a cui si andrà incontro per ripararne, per quanto è possibile, le conseguenze, non v'è economia per quanto piccola che vada trascurata. Lo scopo tuttavia potrebbe forse raggiungersi in modo diverso. Quando infatti le attribuzioni del Consiglio d'amministrazione saranno ridotte, potrà esaminarsi, se le funzioni di Consigliere di Stato e quelle di Consigliere d'amministrazione delle ferrovie, tra le quali non v'è certo alcuna incompatibilità, siano proprio così assorbenti da non potersi cumulare, e se anche il rappresentante del Ministero del Tesoro possa essere un funzionario che col nuovo incarico cumuli le antiche funzioni. Ammesso il cumulo per tre dei componenti del Consiglio, l'Amministrazione ferroviaria non avrebbe più stipendi da corrispondere.

A proposito della competenza da attribuire al Consiglio, la Commissione osserva: 1° In quanto al personale, che attualmente esso interviene in tutti i provvedimenti riguardanti gli agenti stabili, che è opportuno ridurre questo intervento, eliminando alcune categorie di provvedimenti, i quali richiedono soltanto una constatazione obbiettiva, piuttosto che una valutazione discrezionale dell'amministrazione, quali le concessioni di aspettativa, le liquidazioni delle pensioni e sussidi di quiescenza normali, deferendo, per quanto più è possibile, le materie disciplinari a collegi speciali, e limitando il ricorso al Consiglio alle punizioni più gravi. 2° In quanto ai lavori, provviste, e contratti, che non vi è ragione di adottare per i lavori e provviste e per i contratti diverso criterio di competenza, trattandosi di due momenti dello stesso affare, che, non vigendo per l'amministrazione ferroviaria le norme fondamentali della contabilità generale dello Stato in materia di contratti e potendosi sempre adottare la forma della licitazione o trattativa privata, non vi è ragione di distinguere tra contratti a pubblici incanti e contratti a licitazioni o trattativa privata. In conseguenza la Commissione formula il seguente articolo: « Il Consiglio d'amministrazione delibera: 1° Le norme generali dei servizi; 2° I progetti di bilancio preventivo, le proposte di variazioni in corso di esercizio, il conto consuntivo; 3° I progetti di lavoro e le provviste d'importo superiore a lire 50.000; 4° I contratti d'importo superiore a L. 50.000, le vendite e permuta di redditi di terreno e altri immobili formanti parte del patrimonio ferroviario, quando il valore dell'immobile da cedere superi lire 5000; 5° Le autorizzazioni di liti attive e le transazioni, quando il valore controverso o transatto superi le L. 50.000; 6° Le piante organiche e le norme pel personale; 7° Le nomine, le promozioni, gli aumenti anticipati di stipendio, i collocamenti in disponibilità, gli esoneri definitivi, le degradazioni e la destituzione del personale stabile dei primi sei gradi; 8° Le norme per concessioni di facilitazioni di viaggio; 9° Gli affari, che il Ministro o il Direttore generale stimi sottoporre al Consiglio.

Poche osservazioni, sembrandomi in genere giusti i criteri da cui si è partiti: 1° Non credo si debba esagerare nell'attribuire la materia disciplinare a collegi speciali: non

potendo questi esser composti che di alti funzionari della stessa Amministrazione ferroviaria ne deriverebbe l'inconveniente di sottrarli alla loro ordinaria funzione e, per poco che essi non eccedano in indulgenza, di rendere sempre più difficile la concordia tra l'alto e il basso personale. 2° Per quanto le norme ordinarie della legge sulla contabilità generale dello Stato non siano applicabili ai contratti dell'Amministrazione ferroviaria, rimane pur sempre vero, che nei pubblici incanti la determinazione delle persone del fornitore o appaltatore e quella del prezzo dipendono dalla gara, mentre sulla trattativa o licitazione privata sono lasciati più o meno completamente al giudizio dell'Amministrazione; permangono quindi sempre le ragioni per richiedere nel secondo caso maggiori garanzie. 3° Mentre si contemplan le permuta e vendite d'immobili d'un valore superiore a lire 5000, si dimenticano gli atti, che possano diminuire la consistenza del materiale rotabile o di magazzino, costituente tanta parte del patrimonio ferroviario. 4° Non sembra opportuno, che liti passive anche di grandissimo valore possano sostenersi, senza autorizzazione, togliendo quindi al Consiglio il modo di esaminare, se non debba tentarsi di transigerle.

* * *

In sostanza tutto il lavoro della Commissione ha un vizio d'origine. Non vi è buon medico che alla prescrizione della medicina non faccia precedere una accurata diagnosi. Non si ha modo di sapere, se questa diagnosi la Commissione aveva fatta, quando presentò la sua relazione: certo non ne ha esposti i risultati, e perciò stessole sue proposte mancano di giustifica. La verità è, che, pure essendosi dovute superare enormi difficoltà, l'azienda di Stato è riuscita ad ottenere un esercizio di ferrovie senza paragone migliore di quello, che con le società private si aveva. Una sola accusa potrebbe dunque esserle rivolta, quella cioè, che i risultati finanziari avrebbero dovuto essere per lo meno men cattivi. Esporre quali siano stati questi risultati per tutto il periodo dell'esercizio di Stato, indicarne le cause, studiare fino a che punto essi siano giustificati, è lavoro che mi attira, ma a cui non posso accingermi ora. Ad ogni modo, non per l'esperienza ancora troppo breve, che ho dell'amministrazione ferroviaria, ma giudicando dalle altre amministrazioni di Stato, non sono alieno dal credere, che ad un esercizio meno dispendioso si possa giungere. Al conseguimento di questo scopo poco potranno giovare riforme nell'organizzazione generale, e l'opera del Ministro non potrà fornire che la spinta. Occorre uno studio dell'interno funzionamento dei singoli servizi, e la ferma volontà di sopprimere ogni spesa superflua, e questo non potrà che essere opera degli organi interni dell'Amministrazione. Io m'auguro, che l'attuale Direttore generale, che tanta parte di lavoro ha trovata già fatta dal suo predecessore, vorrà, quando le condizioni anormali del momento saranno passate, intraprendere quest'opera non meno meritoria, e se, ad essa come componente del Consiglio sarò chiamato a concorrere, ciò potrà in me far cessare il rimpianto di aver lasciate funzioni, che per lungo esercizio mi erano divenute carissime, ed una Sezione del Consiglio di Stato, a cui aveva appartenuto fino dalla sua istituzione.

(B. S.) Le traversine di cemento armato nella pratica. (*Il Cemento*, 15 ottobre 1916, pag. 116).

È interessante l'insieme delle risposte date ad un questionario che la Direzione centrale delle ferrovie tedesche rivolse a diverse Amministrazioni dipendenti, le quali avevano applicato su certe tratte le traversine in cemento armato. Le domande furono le seguenti:

a) Come si sono comportate le traversine di fronte all'esperienza, riguardo al

costo dell'acquisto, della posa, della manutenzione e della conservazione, specialmente sotto il passaggio dei treni diretti?

b) Come si è comportata l'unione delle rotaie colle traversine?

c) Quale durata si può attribuire con sicurezza alle traversine di cemento armato costruite secondo determinati tipi?

d) Quali guasti sono apparsi e a quali cause possono ricondursi?

Soltanto 5 delle Amministrazioni interpellate risposero all'appello, e i risultati, specialmente sotto ai treni diretti, possono dirsi negativi. Ecco il riassunto complessivo delle risposte:

Alla domanda a) sulla conservazione delle traversine. Quattro Amministrazioni, che possono riferire dati sperimentali propri su traversine di vario tipo, riferiscono che queste dovevano cambiarsi in parte dopo breve tempo. Circa il 18 % delle traversine diede questo risultato. Soltanto una delle Amministrazioni dopo quasi tre anni non aveva ancora fatto alcuna sostituzione.

Tutte sono d'accordo nel rilevare che le traversine erano cariche di fenditure trasversali, senza che però ne soffrisse la resistenza, almeno apparentemente. Alcuni tipi dopo 20 mesi erano quasi rotti in corrispondenza dell'attacco delle rotaie. Altri si sfogliavano lasciando a nudo i ferri, che, perciò, arrugginivano.

Il numero di traversine posto in opera per gli esperimenti era un po' scarso; soltanto la direzione delle ferrovie ungheresi agì più in grande, provando 4000 traversine. Questa riferisce che il miglior comportamento si ebbe dalle traverse fatte con 750 kg. di cemento per mc. di sabbia e gettate in quattro strati successivi.

Alla domanda b) sull'unione delle rotaie colle traverse. Le risposte differiscono fra loro notevolmente, almeno in alcune parti. Le unioni con caviglie a vite infissi in tasselli di legno presi entro il getto delle traversine diedero buon risultato in Ungheria ed in Sassonia, cattivo invece in Baviera ed in Austria. Tutti d'accordo dicono però che il calcestruzzo in prossimità della suola della rotaia rapidamente si sgretola, per effetto degli urti che la rotaia rigidamente trasmette. Allora a poco a poco i tasselli di legno rimangono liberi dal getto che li circondava e alla fine si schiacciano.

Le traverse di cemento e amianto provate in Sassonia pare abbiano invece dato sotto questo aspetto buoni risultati. Fu tentata anche l'immissione diretta degli arpioni nel corpo della traversa di asbesto, ma di questa applicazione non erano ancora noti i risultati.

Alla domanda c) sulla durata delle traverse di cemento. Quattro delle Amministrazioni non riferirono perchè da troppo poco tempo stavano sperimentando. L'unica che rispose non disse quello che concordemente si attendeva. È l'Amministrazione delle ferrovie di Vienna.

La durata delle traverse di cemento armato — essa riferisce — per quanto finora si è potuto constatare, non è superiore a quella delle traverse di legno, a meno che si tratti di binari di second'ordine, nei quali non importi l'apparizione di fenditure e sgretolamenti parziali nel corpo delle traversine. In nessun caso però si può sperare che la durata delle traverse di cemento armato sia tale, rispetto a quelle di legno, da compensare la maggiore spesa.

Alla domanda d) sui guasti e sulle loro cause. I punti deboli si riscontrano concordemente nella mezzeria degli spigoli superiori e all'attacco delle rotaie. I guasti più comuni sono fenditure, sgretolamenti e penetrazioni delle piastre d'appoggio nel corpo della traversina. All'infuori delle prime traverse provate che erano difettosamente eseguite, si può dire che tutti i guasti verificati sono dovuti al susseguirsi degli urti, per il passaggio dei treni. Quanto alle fenditure che appaiono e vanno allargandosi in vicinanza dei tasselli, se ne può attribuire la causa al succedersi dell'umidità, del gelo e dell'asciutto.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

(B. S.) Il tunnel sotto la Manica. (*Le Génie Civil*, 21 ottobre 1916, p. 261, *Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, n. aprile-giugno 1916, p. 255 e 263).

Oltre il progetto del Mathieu, presentato nel 1802 a Napoleone, parecchi altri ne furono studiati in passato per una comunicazione tra la Francia e l'Inghilterra, ma tutti erano molto vaghi tanto che oggi si ricordano soltanto i nomi degli autori che li compilarono.

Il vero iniziatore del tunnel fu l'ingegnere francese Thomé de Gamond, che dal 1834 al 1866 elaborò sei progetti di comunicazione attraverso il passo di Calais. Il penultimo (1856) proponeva una vera galleria sottomarina scavata nel sottosuolo, ma con un'apertura all'aria libera in un isolotto artificiale costruito sul banco di Varre, di cui la profondità non è che di 7 od 8 metri al disotto delle basse maree. Il progetto ultimo proponeva un tunnel poco diverso dal precedente, ma nel quale l'isolotto da costruirsi con i materiali di scavo acquistava l'importanza di un porto internazionale ed erano previsti impianti tali da render possibile ai treni di sollevarsi dal tunnel sui terrapieni del porto.

Per l'esecuzione dell'ultimo progetto Thomé de Gamond, si costituì nel 1869 un Comitato franco-inglese. Dopo la guerra del 1870, l'autore rinunciò a l'isolotto di troppo facile distruzione in caso di guerra e adottò un tracciato aperto soltanto agli estremi.

Il 1° febbraio 1875 si formò, sotto la presidenza di Michel Chevalier, la Società francese per lo studio definitivo della galleria, col capitale di 2 milioni di lire in quattrocento parti, sottoscritte metà dalla Compagnia del Nord, un quarto dalla Casa Rothschild e un quarto da diverse notabilità. Questa società doveva ottenere dal Governo francese la concessione di una ferrovia sottomarina tra la Francia e l'Inghilterra e, in caso di riuscita degli studi, costituire una Società avente per scopo l'esecuzione e l'esercizio della nuova linea.

La concessione fu data senza sussidi nè garanzia d'interessi, per una durata di 99 anni a cominciare dall'apertura all'esercizio. Lo Stato però s'impegnò a non concedere per trenta anni, sempre a cominciare dall'apertura, alcun'altra ferrovia che dal litorale francese si dirigesse verso l'Inghilterra.

La Società sottoscrisse l'obbligo di eseguire tutti gli studi ed i lavori preliminari in modo da assodare la possibilità d'intraprendere il lavoro con successo e s'impegnò pure a trattare con la Società inglese, che si sarebbe curata dell'altra metà della galleria, in maniera da esercitare di comune accordo la nuova linea secondo i patti da fissarsi da una Commissione internazionale nominata nel corso dei negoziati diplomatici cominciati nel 1870. Questa Commissione, composta di tre membri inglesi e tre francesi, nominati dai rispettivi Governi, firmò il 30 maggio 1876 un protocollo che doveva servire di base al trattato da concludersi tra Francia ed Inghilterra per regolare ogni dettaglio sia dal punto di vista internazionale che da quello amministrativo.

La Compagnia francese ha speso finora oltre due milioni di lire per pozzi, sondaggi e per una galleria di assaggio lunga 1839 metri.

In Inghilterra si sono occupate della questione del tunnel tre Società: dapprima la *Channel Tunnel Company* senza alcun risultato pratico; in seguito la *South Eastern Railway Company*, che con un *bill* del 16 luglio 1874 fu autorizzata ad eseguire i lavori preparatori; da ultimo la *Submarine Railway Company* che, partendo da pozzi già scavati, costruì una galleria di m. 1852 ed un'altra di m. 805.

I lavori furono interrotti per una grande opposizione che, iniziata dalla stampa, ottenne il patrocinio efficace del partito conservatore, e cioè dei nomi più noti di vecchie famiglie inglesi. Ed alla Camera dei Comuni vennero respinte le domande fatte nel 1883, nel 1887 e nel 1906 per ottenere l'autorizzazione di eseguire i lavori definitivi; dopo di che le diverse Compagnie inglesi non provvidero ad altro che ad assicurare i loro diritti, fondendosi nella *Channel Tunnel Co. Ld.*

Nel frattempo l'ultimo progetto di Thomé de Gamond è stato migliorato, utilizzando le immense risorse apportate in questi ultimi anni dai progressi scientifici ai metodi di costruzione ed esercizio delle ferrovie sotterranee. Ne è risultato un progetto nuovo, se non nell'insieme, nei dettagli e di cui il protagonista è Alberto Sartiaux, l'eminente ingegnere capo dell'esercizio della Compagnia del Nord, che è da molto tempo amministratore della Società francese della galleria sottomarina.

Il nuovo progetto è fondato sugli studi geologici del Breton e dello Hawkshaw e sulle mirabili ricerche di due ingegneri del Corpo delle Miniere, i quali hanno fatto nello stretto più di 7000 sondaggi, di cui ben 3000 hanno permesso di continuare la carta geologica sotto lo stretto con grande precisione. Le curve di questa carta indicano l'affioramento dei diversi terreni sul fondo dello stretto e sono continue senza alcuna interruzione su tutta la traversata.

Il passo di Calais ha avuto in passato una fisionomia molto diversa dall'attuale. In origine e senza rimontare di là dall'epoca cretacea — cioè dall'epoca dello strato di creta nella quale gli studi recenti indicano che bisogna porre il tunnel — un mare copriva tutto il sud-est dell'Inghilterra e tutto il nord della Francia. Dopo quest'epoca una parte dell'Inghilterra si solleva e la trasformazione si continua alla fine del periodo miocenico: il sollevamento si accentua e la saldatura si fa tra la Francia e l'Inghilterra con un istmo oltre il quale la Manica, da un lato, bagnava quasi le coste attuali e il Mare del Nord, dall'altro, si estendeva su una parte dei Paesi Bassi. L'istmo formava una specie di ponte molto largo, sul quale la maggior parte degli animali dell'epoca quaternaria sono passati dal continente sull'allora penisola inglese.

Si ritiene che all'inizio dell'epoca geologica attuale la trasformazione dell'istmo in stretto si sia prodotta senza violenza, con un'azione magari meno lenta di quella che si manifesta sotto i nostri occhi. L'erosione ha separato la Francia dall'Inghilterra, senza modificare, al disotto di una certa profondità, i terreni che riuniscono i due paesi. L'identità delle formazioni geologiche è del resto evidente sulle due coste della Manica.

Il progetto di Sartiaux ha per caratteristica essenziale di mantenere la galleria costantemente nello stato impermeabile cretaceo, accettando, grazie alla trazione elettrica, le curve e le pendenze che si vedono sul tracciato e sul profilo longitudinale (vedi figure 1 e 2) e che permettono di non lasciare lo strato stesso, sposandone le inclinazioni ed i ripiegamenti. Sarà così possibile trovarsi in condizioni molto differenti da quelle adottate per i *tunnels* terrestri, dove occorre attraversare trasversalmente gli strati di diverse formazioni e di differenti nature, ciò che porta le più grandi complicazioni, come per il Sempione.

Il punto alto della galleria non potrà naturalmente coincidere con il punto medio dell'opera, ciò che avrebbe facilitato, come per i *tunnels* terrestri, l'allontanamento dei materiali di scavo e lo scolo delle acque, poichè operando così, i punti di partenza, sotto la terra ferma, si troverebbero a più di 200 metri al disotto della superficie del suolo; e ciò richiederebbe degli approcci in sotterraneo estremamente lunghi per il raccordo alle ferrovie esistenti da una parte e dall'altra.

Come si vede dal profilo (fig. 1), la galleria ha dei punti di impluvio ed è comple-

tata, per l'allontanamento di tutti i detriti e lo scolo delle acque, da due sotterranei speciali, uno da ciascun lato, che andranno sempre discendendo dal punto medio dell'opera sino alla terra ferma, dove si troveranno i pozzi di sgombero.

Dapprima, per soddisfare l'opinione pubblica inglese, si era previsto di costruire presso l'imbocco francese della galleria un lungo viadotto che si potesse facilmente

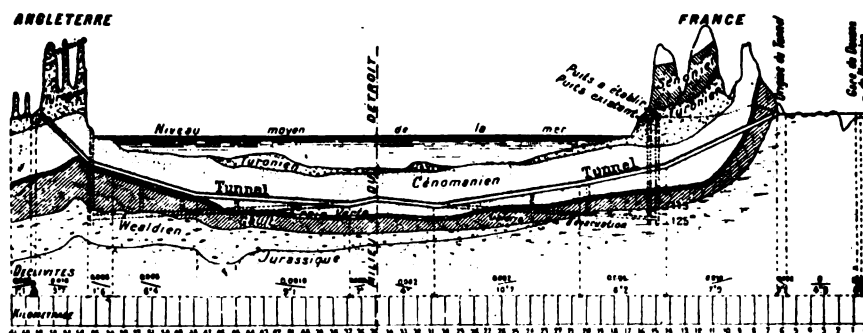


Fig. 1. — Profilo longitudinale del tunnel sottomarino tra la Francia e l'Inghilterra.

distruggere dal mare. Questa grande soggezione sarà eliminata visto che l'Inghilterra avrà anzi interesse a mettere l'opera al riparo da ogni offesa nemica.

Il nuovo tracciato parte dai pressi di Marquise, ove sarà la stazione di dogana di collegamento con la linea da Boulogne a Calais e sbocca a sud di Douvres, dove sarà

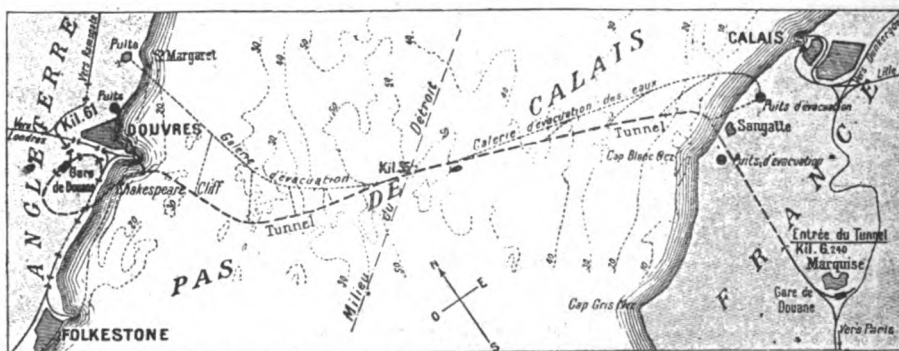


Fig. 2. — Tracciato del tunnel sottomarino tra la Francia e l'Inghilterra.

impiantato l'altro scalo estremo e donde partiranno i raccordi allo scoperto con le linee esistenti di Londra, via Canterbury e via Folkestone.

Dal lato francese il profilo comprende un'orizzontale di 6 chilometri, alla quale succede una declività del 10 % su 8 chilometri circa, poi una pendenza del 4 su poco più di 6 chilometri ed una livelletta quasi orizzontale per circa 15 chilometri.

Dal lato inglese le disposizioni adottate sono quasi simili, salvo che la pendenza, all'imbocco, è sensibilmente maggiore che all'imbocco francese (18 ‰ invece del 10 ‰); ma gl'ingegneri inglesi cercano appunto di raddolcire le pendenze all'estremo.

Le acque da raccogliersi nel sotterraneo di sgombero sono stimate al massimo di un litro per minuto e per m. l. della galleria, e perciò raggiungeranno al massimo i 100 metri cubi per minuto complessivamente, che è una portata molto inferiore a quella che si

verifica in alcune miniere. Detto sotterraneo dovrebbe avere una sezione progressivamente crescente dall'origine se si ritiene costante l'acqua da raccogliersi per m. l. della nuova opera: si ritiene però preferibile, per far fronte a quest'aumento continuo di portata, aumentare continuamente la pendenza che dall'orizzontale raggiungerà il 10 ‰ circa, in maniera che la sezione del sotterraneo di sgombero potrà essere tenuta costante con vantaggio sia dell'esecuzione del medesimo, come dell'utilizzazione per l'impianto della ferrovia di servizio occorrente alla costruzione dell'opera principale.

Per turbare il minimo possibile la stabilità dello strato interessato, si è preferito adottare due gallerie circolari parallele aventi ciascuna da 5,60 a 6 metri di diametro

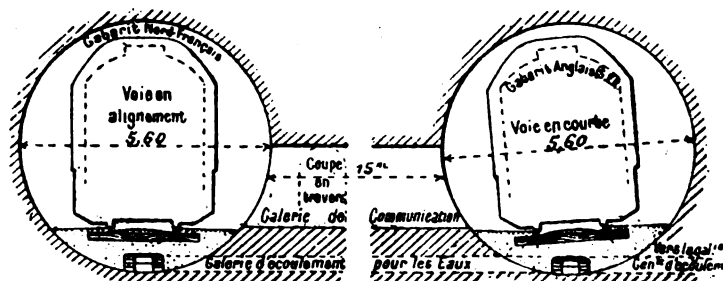


Fig. 3. — Sezione trasversale delle due gallerie del tunnel (quella di destra è supposta in curva).

e distanti 15 metri fra loro (fig. 3). Esse comunicheranno fra loro ad intervalli eguali per esempio ogni 100 metri, mediante corridoi trasversali.

I lavori richiederanno, per la sola parte francese, due cantieri ben distinti: uno comprenderà i lavori d'approccio, la stazione di dogana e lo scavo del *tunnel* tra l'origine al km. 6 della linea, e il km. 15, dove terminerà la piccola galleria di comunicazione con il pozzo esistente.

Nell'altro cantiere si scaveranno dapprima il nuovo pozzo d'evacuazione, donde partirà la grande galleria di scolo; si attaccherà in seguito questa galleria, poi i rami intermedi che si avanzeranno verso il tracciato futuro del *tunnel*, seguendo una direzione da nord-est a sud-ovest e con un profilo longitudinale leggermente parabolico come la galleria, cioè con pendenza decrescente dalla galleria verso il *tunnel*.

Lo sbocco di ogni ramo costituirà un fronte d'attacco dal quale partiranno due perforatrici (uno per ciascuna sezione del *tunnel* doppio) che lavoreranno risalendo in maniera che lo sgombero dei materiali di scavo e lo scolo delle acque siano facilitati dalla gravità.

Bisognerà, proseguendo l'avanzamento, verificare con la più grande esattezza la grossezza e la forma esterna degli strati sotterranei e al riguardo la galleria di scolo avrà, insieme con altri vantaggi considerevoli, quello di permettere questa verifica. A tale scopo ogni settimana, e cioè per ogni 100 a 150 metri di galleria, si prevede di praticare sondaggi superiormente e inferiormente.

Si stima che l'esecuzione della galleria di scolo e del *tunnel* non richiederà più di quattro anni e mezzo o cinque dopo l'ultimazione dei lavori preparatori, di cui i principali saranno: la costruzione delle vie d'accesso per lo sgombero dei materiali e lo scavo dei pozzi di grande diametro.

I trasporti per l'esecuzione dell'opera saranno effettuati nella galleria di scolo con una piccola ferrovia elettrica a scartamento di 60 cm.

La spesa per tutta la costruzione viene con ogni prudenza fissata in 400 milioni di lire. Essendo il *tunnel* propriamente detto lungo 53 chilometri, si ha una spesa di 7 milioni per chilometro che non è stata ancora raggiunta in alcun *tunnel*, ma che sarà senza dubbio oltrepassata dal *tunnel* del Rove sul canale da Marsiglia al Rodano.

Senza dubbio non si incontreranno nell'eseguire la grande opera sottomarina le difficoltà considerevoli che si sono presentate nello scavo dei grandi *tunnel* attraverso massicci montani: non si avrà a lottare contro una temperatura molto elevata che possa rendere il lavoro degli operai molto difficile e quasi pericoloso, poichè si prevede di trovare una temperatura compresa tra 4° e 15°. È sperabile anche che non si dovranno subire le vere trombe d'acqua che hanno inondati i cantieri del Sempione, del Monte d'Oro e del Lötschberg e che hanno obbligato a modificare il tracciato di questo ultimo.

Siccome la trazione sarà elettrica, la temperatura si manterrà inferiore a 18° e ciascuna delle due gallerie sarà utilizzata per un solo senso di circolazione, l'aerazione del sotterraneo sarà molto facile. E sebbene il Sartiaux abbia previsto appositi impianti meccanici per la ventilazione, è probabile che questa sarà assicurata soprattutto mediante il passaggio stesso dei treni.

Essendo il *tunnel* in comunicazione con la galleria di scolo mediante una serie di rami trasversali intermedi e avendo i due sotterranei paralleli formanti il *tunnel* delle comunicazioni trasversali ogni 100 metri, si può adottare una combinazione speciale. Nei rami anzidetti e in queste comunicazioni sono previste porte apribili in un solo senso sotto la pressione dell'aria. Sotto l'azione dei treni provenienti dalla Francia, per la parte francese, l'aria spinta innanzi a questi treni solleverà le porte per precipitarsi attraverso i rami, nella galleria di scolo e quindi, risalendo i pozzi estremi, nell'aria libera.

Sotto l'azione dei treni provenienti dall'Inghilterra (sempre per la parte francese) l'altra galleria aspirerà l'aria fresca della galleria vicina senza che l'aria, supposta viziata, spinta dinanzi ai treni possa alterare l'aria fresca dell'altra galleria.

Grazie poi alla trazione elettrica, l'esercizio della ferrovia sotterranea sarà dei più facili. La disposizione adottata per il profilo del *tunnel*, che comprende livellette quasi orizzontali in tutta la parte centrale e rampe accentuate solo agli estremi, presso le centrali fornitrici dell'energia, renderà particolarmente economica la distribuzione della corrente.

Siccome si tratta di un lungo nastro di 61 km. circa di lunghezza, senza stazione intermedia, tutti i treni potranno seguirsi, a brevissimo intervallo, fissando convenientemente le sezioni di blocco. Ammettendo, anche in base alla recente esperienza dei trasporti militari, di poter effettuare alla distanza di 10 minuti treni comunque pesanti e riservando 4 ore su 24 per la manutenzione degli impianti di linea, si può fare assegnamento su 100 treni al giorno. E, facendo treni merci con 1000 tonnellate di carico utile, si potrebbe contare su un traffico di 100.000 tonnellate di carico utile al giorno per l'importazione e di altrettanto per l'esportazione.

È questo un massimo che non si raggiungerà, ma che caratterizza la potenzialità della nuova via di comunicazione. Il Sartiaux pensa che in pratica non si oltrepasserà il carico di 400 a 500 tonnellate per treno merci e che si avranno tutto al più da 10 a 15 treni viaggiatori al giorno e altrettanti convogli merci in ciascun senso; ciò che è ben lontano dal rappresentare un esercizio molto intensivo, ma sarà tuttavia sufficiente per procurare un beneficio annuo di 20 a 30 milioni di lire, vale a dire del 5 al 7 % al capitale investito.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) Locomotiva a corrente continua con rigenerazione d'energia. (*Electric Railway Journal*, n. 15, 7 ottobre 1916).

Sulle linee della Lake Erie and Northern Railway è stata messa in servizio nell'aprile di quest'anno una locomotiva elettrica a corrente continua adatta per la rigenerazione dell'energia.

Detta locomotiva è munita di quattro assi motori suddivisi in due carrelli ed è equipaggiata con quattro motori a corrente continua della potenza di circa 90 kw. ciascuno con eccitazione indipendente ottenuta mediante energia fornita alla tensione di 70-85 volts da un gruppo motore-dinamo; essa è destinata al rimorchio dei treni viaggiatori o dei treni merci rapidi, pesa circa 55 tonnellate ed è capace di sviluppare con continuità uno sforzo di trazione di circa 2800 kg. alla velocità di 42,5 km.-ora, oppure di 3850 kg. alla velocità di 35,4 km.-ora.

La tensione di esercizio delle linee della Lake Erie and Northern Railway è di 1500 volts, però i motori della locomotiva di cui si tratta sono collegati permanentemente a due a due serie, sicchè ciascuno di essi funziona al massimo con 750 volts; durante gli avviamenti e i rallentamenti i due gruppi di motori possono essere a loro volta disposti in serie.

La locomotiva è munita di un controller principale che serve sia per regolare gli avviamenti, sia per regolare il funzionamento con rigenerazione d'energia; speciali dispositivi meccanici impediscono false manovre del controller da parte del personale di macchina.

Il controller ha 27 posizioni, di cui 16 per gli avviamenti e 11 per il funzionamento con rigenerazione d'energia; gli avviamenti vengono sempre regolati a mano, la rigenerazione può essere regolata a mano od automaticamente.

Dalla figura, nella quale è rappresentato un diagramma semplificato delle connessioni corrispondenti alla prima posizione del controller che permette la rigenerazione dell'energia, si vede che, data la speciale posizione del collegamento a terra, la corrente di eccitazione fornita dal gruppo indipendente motore-dinamo G e la corrente principale che va dalla terra al filo di contatto percorrono, nello stesso senso, le stesse resistenze r e r' . Ne segue che, se quest'ultima corrente tende a crescere, aumenta pure la caduta di tensione lungo le resistenze r e r' e quindi diminuisce la corrente di eccitazione dei motori, ottenendosi così la regolazione automatica della corrente di rigenerazione, e il funzionamento stabile dei motori principali come generatori d'energia. Inoltre non è indispensabile che la tensione generata dai motori quando s'inizia

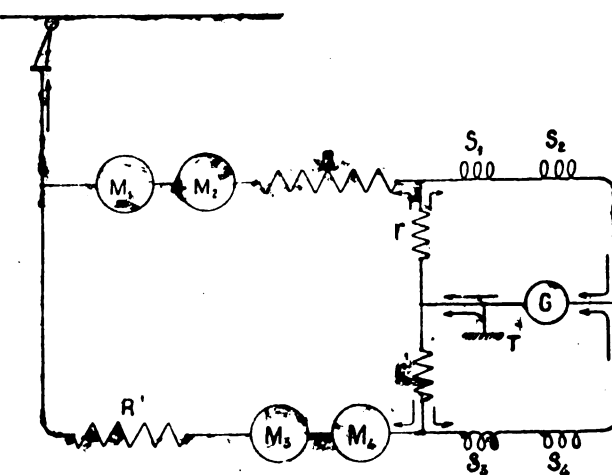


Diagramma semplificato delle connessioni corrispondenti alla prima posizione del controller che permette la rigenerazione dell'energia.

M_1, M_2, M_3, M_4 — Motori principali di trazione
 S_1, S_2, S_3, S_4 — Spirali di eccitazione dei motori suddetti
 G — Gruppo motore-dinamo
 T — Terra
 r e r' , R e R' — Resistenze

la rigenerazione sia uguale (e beninteso di segno contrario) a quella della linea di contatto; da prove fatte in proposito è risultato che i motori possono essere inseriti sulla linea di contatto senza inconvenienti anche quando la tensione da essi generata è doppia di quella della linea.

Tuttavia la locomotiva è munita di un dispositivo elettromagnetico che chiude automaticamente l'interruttore principale del circuito dei motori quando il controller è in una posizione di rigenerazione e la tensione prodotta dai motori principali è approssimativamente di 1500 volta.

Se la velocità della locomotiva è sufficientemente grande, tale dispositivo entra in azione anche quando il controller è nella prima posizione di rigenerazione; se invece la velocità è minore, il tamburo del controller ruota automaticamente, mettendo in corto circuito delle resistenze che sono in serie con le spirali di eccitazione dei motori di trazione, rinforzando così il campo ed aumentando la tensione dei motori funzionanti da generatori fino a che entra in azione il dispositivo automatico suddetto.

Le resistenze R e R' servono per impedire che, alla chiusura dell'interruttore principale, i motori siano percorsi da una corrente troppo intensa, e vengono poi automaticamente escluse.

Un interruttore a minima, in serie colle armature dei motori, disinserisce questi ultimi quando la corrente discende a circa 30 ampère per motore, allo scopo di evitare inutile riscaldamento degli avvolgimenti quando la rigenerazione d'energia diventa trascurabile.

Un ventilatore, montato su un prolungamento dell'albero del gruppo motore-dinamo che fornisce la corrente di eccitazione, serve per ventilare i motori di trazione e nello stesso tempo funziona come freno per impedire che la velocità di detto gruppo diventi eccessiva quando la dinamo non è caricata.

Il gruppo motore-dinamo pesa circa 680 kg., cioè appena il 50 per cento di più del ventilatore comandato da motore elettrico che occorrerebbe installare sulla locomotiva se mancasse il gruppo stesso.

La disinserzione dei motori avviene quando la velocità scende a circa 11 km. all'ora, cioè quando si è utilizzato oltre il 90 per cento dell'energia cinetica che era immagazzinata nel treno in movimento alla velocità normale di 42,5 km.-ora.

Il sistema di rigenerazione descritto permette di rigenerare non soltanto l'energia cinetica che si sviluppa nei treni in movimento su linee in pendenza, ma anche la massima parte della forza viva che di solito viene consumata mediante i freni per produrre l'arresto dei treni, sempre che i risultati ottenuti siano stati veramente soddisfacenti.

La locomotiva è stata costruita dalla ditta Baldwin di Filadelfia per la parte meccanica e dalla ditta Westinghouse di Pittsburg per la parte elettrica.

(B. S) Le rotaie inglesi all'estero (*Engineering*, 20 ottobre 1916, pag. 382).

Le esportazioni di rotaie dal Regno Unito diminuiscono sempre più. In settembre ammontarono a solo 2712 tonnellate inglesi, paragonate a 15.800 e 39.185 tonnellate. Nessuna rotaia fu inviata in Australia in settembre, sebbene l'Inghilterra avesse colà spedito 12.085 tonnellate nel settembre 1914. Le esportazioni in India furono di 201 tonnellate nel settembre di questo anno, mentre nel settembre 1914 raggiunsero 18.894 tonnellate. L'Argentina soltanto prese 109 tonnellate delle rotaie inglesi sino al 30 settembre di questo anno, mentre nei primi nove mesi del 1915 le esportazioni nell'Argentina

ammontarono a 24.927. Le ordinazioni di rotaie delle Colonie all'industria inglese variarono, in sterline, come segue nei primi nove mesi degli ultimi tre anni:

	1916	1915	1914
Sud Africa	332	331.980	47.564
India inglese	17.888	37.714	133.342
Australia.	928	55.913	107.115
Nuova Zelanda	629	17.180	15.259
Canada	2	9	122

Queste variazioni sono dovute alla guerra. Il valore delle rotaie esportate sino al 30 settembre di quest'anno fu di 386.487 lire, paragonato con 1.495.511 e 2.445.837 nei due anni precedenti.

(B. S.) Le Camere e le ferrovie negli Stati Uniti d'America. (*Railway Age Gazette*, 22 settembre 1916).

L'Associazione per gli affari ferroviari, ricordando che una Commissione mista delle due Camere è incaricata di «investigare le condizioni del commercio con l'estero e fra gli Stati, e sulla necessità di nuovi provvedimenti legislativi in proposito», in vista del considerevole aumento che si avrà nelle spese di esercizio a causa della legge per la giornata normale di otto ore, riconosce che nuove leggi occorrono, ed indica i punti che le leggi devono contemplare:

1° Miglioramenti delle ferrovie esistenti e costruzione di nuove linee, che negli ultimi anni hanno subito ritardi;

2° Sviluppare l'industria dei trasporti commerciali, che sono il fondamento per un efficiente esercizio ferroviario in caso di guerra;

3° Impedire che il capitale sia indotto nel sospetto di veder ridotti i profitti dalle leggi;

4° Il compito di riorganizzare il controllo di Stato su tutto il sistema ferroviario deve essere affidato al Congresso;

5° Quanto riguarda la gestione capitale delle ferrovie deve esser di competenza della Federazione;

6° Il controllo sulle tariffe dev'essere chiaramente e totalmente regolato dalla Federazione;

7° La Commissione sul commercio fra gli Stati deve avere potestà di fissare non solo i massimi, ma anche i minimi prezzi di tariffa;

8° La politica ferroviaria dev'essere indirizzata a permettere tali tariffe da lasciare al capitale investito sufficiente profitto per invogliarlo a nuove imprese ferroviarie;

9° Infine la Commissione pel commercio fra gli Stati dev'essere coadiuvata da altre Commissioni regionali, da nominarsi dal presidente.

(B. S.) Alcune lezioni di recenti accidenti ferroviari americani. (*Railway Gazette*, 29 settembre 1916, pag. 337).

Il 29 marzo è avvenuto un grave scontro ad Amherst, sulla ferrovia centrale di New York, nel quale rimasero uccise 27 persone; e un secondo con 5 vittime si verificò a Bradford sulla New York, New Haven e Hartford.

Le inchieste su questi due accidenti furono regolarmente espletate dalla Divisione di sicurezza e dalla Commissione di commercio interstatale. Le relazioni dell'ispettore contengono dei punti interessanti ed istruttivi degni di attenzione.

Nello scontro di Amherst furono colpiti tre treni espressi, due dei quali diretti verso l'est, uno verso l'ovest. Quelli diretti verso l'est erano un diretto seguito da un *bis* che andavano da Chicago a Pittsburg. Si dice che l'originario sia stato ricevuto fino al segnale di protezione a via impedita. « Il segnale — lo rileviamo da un estratto della relazione — era ritornato alla posizione di arresto, perchè il segnalatore nel metterlo a *via libera*, aveva mancato di rovesciare completamente la leva, pur manovrando il catenaccio ». Il macchinista, arrivando al segnale che trovavasi 1178 piedi (km. 0,359) dalla cabina, fischiò per il segnale, che il manovratore abbassò, e il treno proseguì la corsa. Esso però slittò e fu inchiodato sulle rotaie, ma poi partì nuovamente. Dopo aver corso per una lunghezza di sei o sette carri ricevette l'urto del *bis*, che correva a 50 miglia (km. 80,466) all'ora circa. L'investimento, che avvenne alle 3,18 a. m., ingombrò la linea diretta all'est e sopra l'ingombro precipitò poi la « Tuentieth Century Limited », con una velocità di 50 a 60 miglia (km. 96,469) all'ora; l'intervallo tra i due urti si deve ritenere inferiore ai 30 secondi.

La prima circostanza che rende il caso interessante è che la notte dell'accidente era molto nebbiosa. La densità della nebbia era tale, secondo la testimonianza del personale del treno, che i segnali si distinguevano appena alla distanza di uno o tre carri. Il macchinista del *bis* disse, però, di aver rispettato tutti i segnali e che tutti indicavano *via libera*. D'altra parte il fuochista che era con lui dichiarò che non aveva veduto segnale alcuno lungo le precedenti 6 miglia e che si trovava così smarrito nella nebbia che non riusciva a distinguere per un percorso di uno o due miglia. L'ispettore, per ragioni date nel suo rapporto, era tuttavia convinto che i segnali dovevano essere voltati contro il *bis* e che il macchinista doveva o non averli guardati o, avendoli veduti, averli trascurati. L'agente a tale riguardo aveva dei cattivi precedenti, perchè era stato punito cinque volte in 16 anni per aver trascurato i segnali, ecc.

Ma l'interessante della situazione è che, malgrado la nebbia, tutti e tre i treni correivano a piena velocità, tutti segnavano ritardo e avevano recuperato durante un breve periodo immediatamente prima dell'accidente. Il regolamento su questo punto dice: « I macchinisti sono specialmente avvertiti che, se qualche difficoltà nel macchinario li distoglie temporaneamente dal guardare attentamente e costantemente avanti, oppure se le condizioni atmosferiche rendono in qualche modo dubbia la vista dei segnali o degli avvertimenti, essi devono subito regolare la velocità in modo che il treno proceda completamente al sicuro ». Ma tutti e tre i macchinisti e i funzionari della sezione Movimento, che su tale soggetto vennero interpellati, dissero che non vi era mai stato l'uso di ridurre la velocità per la nebbia fino a che i segnali di blocco non fossero pienamente visibili. Un macchinista giunse perfino a dire che egli, finchè era sicuro delle indicazioni dei segnali, non si curava affatto della nebbia. L'eventualità di vedere tutti i segnali quando una densa nebbia prevale, è però così incerta che il rapporto dell'ispettore contiene un'implicita censura sull'esercizio delle ferrovie per quanto riguarda l'ignoranza passiva sulla possibilità di un tale accidente.

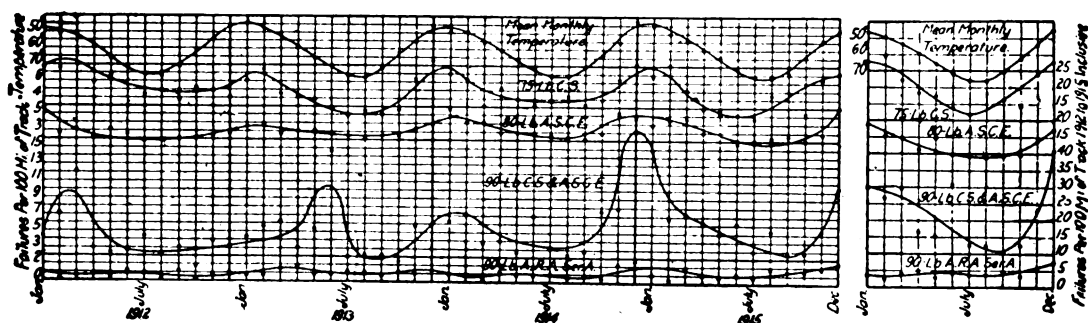
Nello scontro di Bradford, la macchina di un treno viaggiatori diretto verso l'est e proveniente da Boston funzionava assai male, e al suo arrivo a Bradford si arrestò un po' prima della cabina di segnalazione. Il capo del movimento dei treni, ricevuto avviso dal manovratore dell'incidente, disse che il treno doveva entrare in stazione, fare scendere tutti i viaggiatori che si dovevano far passare al treno seguente, e che il macchinista doveva portare poi le carrozze in un binario di riserva all'altro estremo della stazione. Il macchinista eseguì la prescrizione, ma, mentre i viaggiatori stavano per discendere, il treno venne investito da un espresso in arrivo da Boston. Il macchinista di quest'ultimo disse che egli raggiunse Bradford con la distanza in suo favore e che il segnale principale, a motivo della nebbia, si poté vedere solo quando il treno

gli arrivò vicino e che di conseguenza solo allora si vide che segnava *via impedita*. L'ispettore della Divisione di sicurezza dimostra chiaramente che il segnale di distanza doveva essere rivolto contro il macchinista e, quanto alla nebbia, dice che la maggioranza dei testimoni afferma che non era densa al punto da togliere i segnali alla vista del macchinista. Questi, però, anche se la nebbia non fosse stata tanto densa, avrebbe dovuto marciare con precauzione fino a che non avesse visto il segnale principale e saputo se la via era o no libera. Il guardiano è poi responsabile per non essere ritornato prontamente indietro a proteggere il treno.

La relazione di Bradford accenna poi a nove accidenti che sono avvenuti sulla New York, New Haven e Hartford dal luglio 1911, nei quali gli agenti mancarono di osservare le indicazioni del segnale o di proteggere i loro treni come era richiesto dai regolamenti. A tale riguardo la relazione osserva: « In questi nove accidenti 66 persone furono uccise e 475 ferite. Il ripetersi di tali disastrosi accidenti induce forzatamente a riflettere sul fatto che agenti pur competenti ed esperti non sono infallibili. Tutti questi accidenti sono infatti avvenuti per la stessa causa fondamentale, e cioè per la fallibilità dell'elemento umano responsabile dei treni. Ciò è stato messo in rilievo in molti rapporti di accidenti di simile carattere, e al riguardo richiamiamo anzi l'attenzione sulla seguente nota contenuta nel rapporto della Commissione che eseguì l'inchiesta sull'accidente ferroviario di Westport, Conn.: « Il prevenire disastri è il più alto dovere delle ferrovie. Quest'obbligo non viene soddisfatto con la semplice osservanza dei regolamenti che sono, come si vede, insufficienti. Se l'elemento umano vien meno ripetutamente, è necessario che la meccanica lo sostituisca al massimo nei punti particolarmente pericolosi ».

(B. S.) La rottura delle rotaie e la temperatura. (*Railway Age Gazette*, 6 ottobre 1916, pag. 605).

I diagrammi qui riprodotti indicano il numero di rotture di rotaie verificatesi sulla *Southern Pacific* negli anni dal 1912 al 1915 e la temperatura media nello stesso periodo.



Su un grafico è riportato il numero di rotture per mese e per 100 miglia (circa 161 km.) di binario con diverse sezioni di rotaia:

- 75 libbre per yard (37,2 kg. per m. l.);
- 80 » » (39,7 kg. per m. l.);
- 90 » » C. S. e A. S. C. (44,6 kg. per m. l.);
- 90 » » A. R. A. serie A. (44,6 kg. per m. l.).

La scala per le temperature, in gradi Fahrenheit, è portata dall'alto in basso.

L'altro grafico dà per ogni mese la somma dei numeri di rotture verificatesi nei quattro anni e la media delle temperature mensili.

L'esame di questi diagrammi mostra che le rotture per le rotaie da 75 e da 80 libbre per yard seguono molto da vicino le variazioni di temperatura. Per il terzo profilo ciò è

ancora vero, ma meno evidente, sebbene i risultati siano influenzati nel 1913 dal gran numero di rotture avutesi nel giugno di quell'anno. Per l'altra guida da 90 libbre la relazione fra temperatura e numero di rotture è poco evidente.

Sebbene i grafici mostrino una chiara dipendenza per tre sezioni di rotaie, è interessante notare che per la medesima sezione, in eguali condizioni di traffico e manutenzione, il massimo numero di rotture non si verifica dove vien raggiunto il più alto od il più basso grado di temperatura.

(B. S.). Unificazione del segnale per la protezione dei passaggi a livello da parte del carreggio ordinario. (*The Railway Gazette*, 15 settembre 1916, pag. 278).

La Commissione mista eletta dall'Associazione delle Società ferroviarie americane e dall'Associazione dei Commissari ferroviari dei singoli Stati, allo scopo di studiare e proporre un segnale tipo sulle strade rotabili, da porsi a protezione dei passaggi a livello, ha raccomandato che il segnale sia impiantato sulle strade rotabili a 300 piedi dall'asse ferroviario attraversato e venga illuminato di notte sulle strade più frequentate. Il segnale prescelto consiste in un disco di 16 pollici di diametro, dipinto in bianco con strisce diagonali in nero, e portante la scritta «fermate», da disporsi a via impedita dal guardiano ferroviario nel chiudere le barriere. I veicoli ordinari dovrebbero percorrere lentamente lo spazio fra il segnale ed il passaggio a livello, arrestandosi in colonna e non a ridosso delle barriere.

Se questa proposta sarà accettata dalle associazioni mandanti, un movimento sarà iniziato coll'aiuto dell'associazione automobilistica americana perchè tutti gli Stati adottino misure legislative adatte a costringere le autorità ferroviarie e stradali ad uniformarsi alla proposta unificazione.

(B. S.) Le pensioni ai ferrovieri nell'Argentina. (*The Railway Gazette*, 24 settembre 1916).

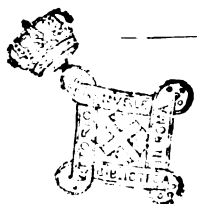
La legge sulle pensioni ai ferrovieri (n. 9653), approvata dal Congresso nell'anno finanziario 1914-15, ordina l'istituzione di un fondo da alimentarsi mediante contribuzioni degl'interessati, delle Società e del pubblico; quest'ultima da conseguirsi coll'aumento dell'1 % sulle tariffe, che il Governo attualmente richiede alle Società di applicare. Ma le Società ritengono la legge una incostituzionale ingerenza nei loro poteri di stabilire le tariffe. L'elevamento delle tariffe metterebbe le Società in serio svantaggio là ove hanno da lottare colla concorrenza delle Ferrovie di Stato e delle vie navigabili, poichè queste imprese sono esentate da tale obbligo. Inoltre le Società fanno presente che costringerle alla contribuzione in proprio al fondo pensioni costituisce una violazione dell'art. 8 della legge Mitre, che le esenta da ogni nuova imposta.

Nella speranza peraltro di conseguire una soluzione della questione incresciosa, le Società hanno offerto, qualora venga accettato il loro punto di vista circa la esenzione dalle imposte,¹ di contribuire al fondo pensioni mensilmente con una somma eguale all'ammontare del contributo degli agenti, somma da computarsi come spese di esercizio, e con particolari condizioni per quelle Società che distribuiscono dividendi inferiori al 4 %. Sono pronte anche ad applicare l'aumento dell'1 % sulle tariffe merci, purchè l'aumento stesso sia praticato sulle altre linee concorrenti, ed il maggior prodotto lordo ottenuto non sia computato agli effetti della legge Mitre.

¹ Vedi questa Rivista, fascicolo del 15 novembre 1916, pag. 272.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*.

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi.



Col fascicolo del 15 febbraio 1916,
la *Rivista Tecnica delle Ferrovie
Italiane* ha iniziato la pubblicazione
dell'ELENCO DELLE DITTE DI
PRODUZIONE NAZIONALE
FORNITRICI DELLE PUBBLI-
CHE AMMINISTRAZIONI,
divise per qualità di prodotti

Si richiama su questa utile pubblicazione
la speciale attenzione di tutti gli interessati

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61)

OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

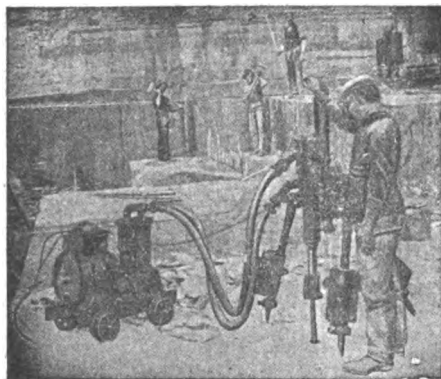
FILIALI } ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16
NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

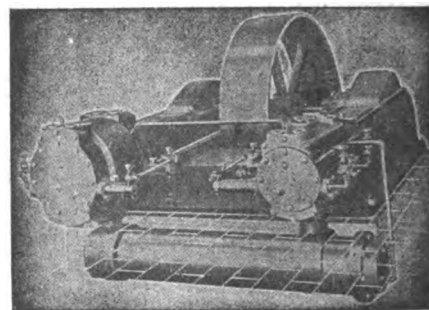
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine
Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi



Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima
Roma-Napoli
2000 HP
Compressori
400 Perforatrici
e
Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE
Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

LUGLIO 1916

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

- | | | | |
|---|-------------|---|--------------------------------|
| LINGUA ITALIANA | | 1916 | 55 e 625. 11; 625. 12; 625. 13 |
| 1916 | 625. 1(02) | ISTITUTO SPERIMENTALE DELLE FERROVIE DELLO STATO. | |
| ROTIGLIANO ing. | | Quistioni pratiche di geologia applicata che più frequentemente si presentano all'ingegnere addetto ai lavori ferroviari. | |
| Costruzioni di strade e gallerie. | | Roma (31×16), p. 50, tavole 3. | |
| Milano, Hoepli (23×16), p. 808, fig. 660. | | | |
| 1916 | 537. 7 | LINGUA INGLESE | |
| NOBILI ing. | | 1916 | 385. (C1) |
| Strumenti per misure elettriche industriali. | | <i>The New York Central Railroad</i> 1831-1915. | |
| Milano Ed. <i>Rivista tecnica di elettricità</i> (17×12), pag. 501, fig. 220. | | Opuscolo di 31 p. con 20 fig. | |
| 1916 | 621. 137. 1 | LINGUA SPAGNUOLA | |
| MALAVASI ing. | | 1915 | 626. |
| Macchinista e fuochista. | | DELGADO S. | |
| Milano, Hoepli (15×10), p. 318, fig. 188. | | Desagües de Buenos Aires | |
| 1916 | 385. (0) | MERCAN Y WALDORP | |
| BUONOMO ing. | | Obras de desagües de la provincia de Buenos Aires. | |
| Otranto testa di ponte delle ferrovie balcaniche. | | La Plata. <i>Facultad de Ciencias físicas, matemáticas y astronómicas</i> , in-16°, p. 144, fig. 9, tav. 7. | |
| Napoli, Trani, in-16°, p. 25, fig. 3. | | | |

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

- | | | | |
|---|-------------------|--|----------|
| LINGUA ITALIANA | | 1916 | 0 |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane | | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 luglio, p. 25. | |
| 1916 | 625. 26 e 725. 33 | Indice alfabetico che rimanda ai numeri della classificazione ferroviaria decimale, p. 12. | |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 luglio, p. 1. | | 1916 | 385. 01 |
| PARENTI. Nuova officina di Vicenza per la riparazione dei veicoli delle ferrovie dello Stato, p. 16, fig. 13, tav. 7. | | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 luglio, p. 42 (Libri e riviste). | |
| | | Otranto testa di ponte delle ferrovie balcaniche. | |
| 1916 | 621. 32 e 621. 9 | 1916 | 625. 156 |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 luglio, p. 17. | | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 luglio, p. 43 (Libri e riviste). | |
| PANTOLI. Adattamenti per l'illuminazione elettrica delle macchine utensili, p. 17, fig. 2, tav. 1. | | Nuovo tipo di paracarro per binario morto. | |
| 1916 | 625. 13 | 1916 | 625. 62 |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 luglio p. 23. | | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 luglio, p. 44. (Libri e riviste). | |
| Iniezioni di cemento nella prima galleria del Sempione, p. 2 ½. | | La fondazione dei binari tranviari nelle vie lastricate. | |

*

1916 625. 14(01)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio,
 p. 44. (Libri e riviste).
 La formola dello Zimmermann per il calcolo
 delle rotaie.

1916 385. 15
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio,
 p. 46. (Libri e riviste).
 L'avvenire delle ferrovie inglesi.

1916 625. 111; 625. 113
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio,
 p. 47. (Libri e riviste).
 Un raccordo con elementi obbligati.

1916 656. 212. 8 e 625. 245
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio,
 p. 47. (Libri e riviste).
 Carri per la verifica delle pese a bilico.

1916 625. 13
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio,
 p. 49. (Libri e riviste).
 Tracciamento di un muro di sostegno in curva
 con fondazione a profondità variabile e coronamento
 in pendenza.

1916 621. 133. 8
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio,
 p. 49. (Libri e riviste).
 Fischio d'allarme per acqua bassa in caldaia.

1916 627 e 624. 2
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio,
 p. 50. (Libri e riviste).
 Conduttura d'acciaio per fognatura.

1916 385. (09)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio,
 p. 50. (Libri e riviste).
 The New York Central Railroad.

1916 656. 285
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio,
 p. 5. (Libri e riviste).
 Diminuzione dei rischi cui è esposto il personale.

1916 625. 123
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio,
 p. 52. (Libri e riviste).
 Lavori per il prosciugamento della sede stradale.

1916 691
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 luglio,
 p. 52. (Libri e riviste).
 Come occorra conservare il cemento.

L'Ingegneria ferroviaria

1916 627
L'Ingegneria ferroviaria, 15 giugno, p. 133.
 PONS. Valvola di riduzione e di sicurezza a lente
 per impianti idraulici, p. 4, fig. 4.

1916 625. 612; 625. 616
L'Ingegneria ferroviaria, 15 giugno, pag. 139.
 Il carico delle sale e il peso delle locomotive nello
 scartamento ridotto, p. 1/2, fig. 2.

1916 385. 01
L'Ingegneria ferroviaria, 30 giugno, p. 146; 15 lu-
 glio, p. 161; 30 luglio, p. 174.
 LEONESI. La Dalmazia e le nuove ferrovie bales-
 niche, p. 3, fig. 3.

Giornale del Genio Civile

1916 531 e 725. 33
Giornale del Genio Civile, 31 maggio, p. 192.
 FINIZIO. Formole per il calcolo dei fondi a calotta
 sferica nei serbatoi cilindrici di cemento armato,
 p. 7, fig. 3.

1916 625. 14(01)
Giornale del Genio Civile, 31 maggio, p. 200.
 ALBENGA. La formola di Zimmermann per il cal-
 colo delle rotaie, p. 2, fig. 2.

L'Industria

1916 621. 133. 1
L'Industria, 2 luglio, p. 422.
 Locomotiva a vapore bruciante polvere di torba,
 p. 1 1/2, fig. 4.

L'Elettrotecnica

1916 621. 33
L'Elettrotecnica, 25 giugno, p. 389.
 La discussione pubblica sulla elettrificazione
 delle ferrovie federali svizzere a Berna, p. 7.

LINGUA FRANCESE

Le Génie Civil

1916 625. 143. 2
Le Génie Civil, 1° luglio, p. 7.
 GOUPIL. Comparaison des spécifications en vi-
 guer pour la fourniture des rails, p. 5, fig. 7.

1916 626
Le Génie Civil, 8 luglio.
 DUMAS. Le Canal de Marseille au Rhône, p. 3 1/2.
 fig. 8.

1916 621. 33
Le Génie Civil, 8 luglio.
 CARLIER. La traction électrique en Angleterre, p. 2.

La Revue Electrique

1916 537. 4
La Revue Electrique, 16 giugno, p. 374.
 Protection contre la foudre, p. 1.

Bulletin technique de la Suisse romande

1916 621 e 621 . 13
Bulletin technique de la Suisse romande, 25 giugno, p. 144.

COCHAND. L'exposition de la fabrique de locomotives et des machines à Winterthur, p. 5, fig. 12, tav. 1.

1916 625 . 162 e 656 . 254
Bulletin technique de la Suisse romande, 25 giugno, p. 123.

Fermeture des barrières des passages à niveau et annonce des trains par les cloches électriques, p. 1 ½.

Le Journal des transports

1916 625 . 4
Le Journal des transports, 17 giugno, p. 146.
Les résultats du métropolitain de Paris dans le 1915, p. 4, fig. 1.

LINGUA INGLESE

Railway Age Gazette

1916 351 . 81
Railway Age Gazette, 25 maggio, p. 1131.
PARK. Vice-president Illinois Central Railroad. Railways in a System of National defense, p. 4.

1916 725 . 31
Railway Age Gazette, 25 maggio, p. 1134.
A new passenger station at Buenos Aires, p. 2, fig. 5.

1916 621 . 133 . 1
Railway Age Gazette, 25 maggio, p. 1121.
AVERELL. Fuel economy and the transportation officer, p. 2 ½.

1916 621 . 133 . 1
Railway Age Gazette, 25 maggio, p. 1123.
WILSIC. Care of locomotives with relation of fuel economy, p. 3, fig. 2.

1916 621 . 137 . 1
Railway Age Gazette, 25 maggio, p. 1126.
BRADLEY. The human fireman, p. 3 ½, fig. 2.

1916 625 . 244
Railway Age Gazette, 9 giugno, p. 1211.
Northern Pacific express refrigerator cars, p. 4, fig. 11.

1916 625 . 245
Railway Age Gazette, 9 giugno, p. 1221.
SPRINGER. The design of plants for dumping coal cars, p. 2, fig. 4.

1916 625 . 24
Railway Age Gazette, 25 giugno, p. 1537.
Well car of 70 tons capacity, pag. 2, fig. 6.

1916 625 . 154
Railway Age Gazette, 25 giugno, p. 1551.
Swing bridge over the little Calumet river, p. 3, fig. 9.

Railway Engineer

1916 621 . 18 e 621 . 133 . (01
Railway Engineer, p. 155.
SCOTT. On the formation of steam, p. 2, fig. 3.

1916 656 . 25
Railway Engineer, luglio, p. 157.
Position light signals, p. 4, 26 schenli.

1916 621 . 135 . (01
Railway Engineer, luglio, p. 164.
Counterbalancing of locomotives, p. 2 ½, fig. 4.

1916 621 . 132 . 1
Railway Engineer, luglio, p. 173.
Recent locomotive working on the P. L. M. Ry., p. 3 ½.

Engineering

1916 385 . 15
Engineering, 7 luglio, p. 17.
The French State railways, p. 1 ½.

1916 621 . 138
Engineering, 7 luglio, p. 23.
Repairing fracture locomotive engines by oxyacetylene welding, p. 1, fig. 4.

1916 621 . 133.
Engineering, 7 luglio, p. 24.
Continuous current railway motors, p. 4, fig. 15.

Railway Gazette

1916 625 . 2 e 625 . 216
Railway Gazette, 16 giugno, p. 671.
Carriage rolling-stock with armoured ends, interlocking fenders, collision buffers and reinforcement of body framing, p. 5, fig. 15.

1916 385 . (09
Railway Gazette, 23 giugno, p. 699.
New Railway to Russia's northern ports, p. 1, fig. 1.

1916 625 . 172 e 656 . 213
Railway Gazette, 30 giugno, p. 730.
Cost of maintaining private sidings, p. 1.

- 1916 656 . 253
Railway Gazette, 30 giugno, p. 731.
 The signalling of Jersey city terminal, p. 3, fig. 5.
- 1916 625 . 323
Railway Gazette, 30 giugno, p. 738.
 New dining cars for the Burlington, p. 2, fig. 3.
- 1916 621 . 131 . 2
Railway Gazette, 30 giugno, p. 740.
 Improved high speed planing machine, p. 1, fig. 1.
- 1916 621 . 134 . 2
Railway Gazette, 7 luglio, p. 16.
 New intercepting valve for Mallet locomotive,
 p. 1, fig. 2.

The Engineer

- 1916 621 . 134
The Engineer, 16 giugno, p. 495.
 W. M. WALLACE. The critical speeds of shafts,
 p. 1, fig. 3.
- 1916 621 . 31
The Engineer, 16 giugno, p. 497.
 Modern methods of corrections power factor, p. 1,
 fig. 5.
- 1916 313 . 656 . 28
The Engineer, 7 luglio, p. 14.
 The railway accidents return for 1915, p. 1.
- 1916 624
The Engineer, 16 giugno.
 The erection of the Quebec bridge. Programme
 for season 1916, p. 1½, fig. 4
- 1916 313 . 656 . 28
The Engineer, 16 luglio.
 Railway accidents in U. S. A., p. 1.

Engineering News

- 1916 624
Engineering News, 1º giugno, p. 1040.
 SOURWINE. Erection of old trails bridge over
 Colorado river, p. 3½, fig. 5.
- 1916 625 . 13
Engineering News, 1º giugno, p. 1046.
 Livingston Leeds. Staking and retaining walls
 on curved alignment, pag. 1, fig. 3.

- 1916 625 . 114
Engineering News, 8 giugno, p. 1093.
 JOHN AIREY. Autographic Cross-Section by a
 new instrument, p. 2½, fig. 7.
- 1916 625 . 13
Engineering News, 27 giugno, p. 1168.
 Snowsheds and tunnels on the Great Northern Ry.,
 p. 9, fig. 2.
- 1916 621 . 135 . (01 e 625 . 13
Engineering News, 27 giugno, p. 1173.
 STEINMAN. Wheel load and impact charts for
 railway bridges p. 3½, fig. 8.
- 1916 624 . 63
Engineering News, 27 giugno, p. 1176.
 Concrete viaduct versus fill for street elevation,
 p. 1½, fig. 4.
- 1916 624 . 1
Engineering News, 27 giugno, p. 1177.
 Concrete piles 100 ft. long, p. 2, fig. 3.

The journal of the institution of electrical engineers

- 1916 621 . 133
The journal of the institution of electrical engineers,
 giugno, p. 659.
 Discussion on continuous current railway motors,
 p. 2.
- 1916 621 . 33
The journal of the institution of electrical engineers,
 giugno.
 Discussion on the use of continuous current for
 terminal and trunk line electrification, p. 3½.

LINGUA SPAGNUOLA

Gaceta de los caminos de hierro

- 1916 385 . (01 e 623
Gaceta de los caminos de hierro, 16 giugno, p. 265.
 Nuevo proyecto de ley de ferrocarriles secunda-
 rios y estrategicos, p. 1½.

LINGUA PORTOGHESE

Gazeta dos caminhos de ferro

- 1916 385 . (09
Gazeta dos caminhos de ferro, 16 giugno, p. 181.
 Caminhos de ferro do Brazil, p. 1.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

AGOSTO 1916

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

- 1915 385. (01 e 387
 MAGLIANO
 Le comunicazioni terrestri e marittime al Chile.
 Venezia, Officine grafiche Ferrari (24 × 17), p. 45

LINGUA FRANCESE

- 1916 669
 GRANJON e ROSEMBERG
 Manuel pratique de soudure autogène.
 In-8° quadrato, p. 276 con un allegato di p. 32.
 fig. 273.
- 1916 621. 13
 Ohemins de fer du Midi.
 Questionnaire sur la construction et la conduite
 des locomotives à vapeur. Première partie. Prin-
 cipes généraux et construction.
 Deuxième édition entièrement refondue.
 Bordeaux, Imprimerie Dumas, in-4° (28 × 22), pa-
 gine 358, fig. 338.
- 1916 621. 3
 ZETTER.
 Projet d'établissement d'instructions sur les
 conditions techniques que doit remplir l'appareil-
 lage électrique et Etude des moyens pratiques
 pour faciliter le développement de cette construc-
 tion en France.
 Syndicat professionnel des Industries Elec-
 triques. Paris, 9, rue d'Edimbourg. In-8° (215 × 135),
 p. 32.

- 1916 33 e 621. 31
 LÈVY SALVADOR (P.).
 Le rôle de l'utilisation des chutes d'eau dans la
 reprise de l'activité industrielle et agricole.
 Paris, Philippe Renouard, in-4° (275 × 220), p. 39,
 fig. 1.

LINGUA INGLESE

- 1916 62. (01 e 691
 BUREAU of STANDARDS.
 Strength and other properties of concretes as
 affected by materials and methods of preparation.
 Technologie Papers, n. 58, 20 giugno.
 Washington, Government printing office (255 ×
 × 180), p. 93, fig. 44, tavole numeriche 38.
- 1916 621. 33
 FRANCIS HARDING.
 Electric Railway Engineering.
 New York. Mc. Graw Hill (229 × 152), p. XV +
 + 416, fig. 190.

LINGUA SPAGNUOLA

- 1916 625. 4
 MORELLA.
 Les rutas aéreas en España y fuera de España.
 Barcelona, in-8° (245 × 165), p. 34, fig. 2.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

[Rivista tecnica delle ferrovie italiane]

- 1916 621. 138. 2
 Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 53
 CORSI. Sull'invecchiamento dei carboni, p. 13.
- 1916 351. 812. 4 e 656. 213
 Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 giugno,
 p. 262; 15 agosto, p. 71.
 BELMONTE. Sul regime degli stabilimenti rac-
 cordati in Inghilterra, p. 17.

- 1916 621. 3
 Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 66
 SAVOIA. Migliorie alla centrale termo-elettrica
 della Chiappella, p. 5, tav. 3.
- 1916 385. (092
 Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 83
 P. L. Conte cav. Gabriele Baldini, p. 3.
- 1916 625. 3
 Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 99
 (Libri e riviste).
 La ferrovia Rocchette-Asiago.

1916

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 104 (Libri e riviste).

Il trasporto delle alluvioni in alcuni corsi d'acqua della Svizzera.

1916

621 . 33

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 104 (Libri e riviste).

La discussione pubblica sull'elettrificazione delle ferrovie federali Svizzere.

1916

624 . 63 e 691

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 108 (Libri e riviste).

Sull'irrugginimento del ferro nel cemento armato.

1916

625 . 13

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 110 (Libri e riviste).

Il tunnel sotto la Manica.

1916

625 . 114

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 agosto, p. 111 (Libri e riviste).

Strumenti auto-grafici, per il rilievo delle sezioni trasversali.

L'Ingegneria ferroviaria

1916

621 . 132 . 4

L'Ingegneria ferroviaria, 31 luglio, p. 169.

Le locomotive a cinque e più assi accoppiati, p. 5 1/2, fig. 12.

Giornale del Genio Civile

1916

625 . 251

Giornale del Genio Civile, 30 giugno, p. 253.

MAFFEZZOLI. Sulla determinazione degli spazi di frenatura, p. 10, fig. 2.

1916

532

Giornale del Genio Civile, 30 giugno, p. 263.

GIANDOTTI. Il trasporto delle alluvioni in alcuni corsi d'acqua della Svizzera, p. 10.

L'Industria

1916

621 . 31

L'Industria, 23 luglio, p. 465.

Economia di rame ed utilizzazione di conduttori di ferro nelle linee elettriche, p. 2 1/2, fig. 3.

1916

624 . 63 e 691

L'Industria, 23 luglio, p. 476.

GIANOLI. Sull'irrugginimento del ferro nel cemento armato, p. 1 1/2.

1916

621 . 31

L'Industria, 6 agosto, p. 497.

Sulla centralizzazione della produzione e della distribuzione dell'energia elettrica in Inghilterra, p. 1.

L'Elettrotecnica

1916

621 . 33

L'Elettrotecnica, 25 luglio, p. 460.

La trazione elettrica e l'avvenire delle ferrovie in Italia, p. 7, fig. 2.

Il Monitore tecnico

1916

624

Il Monitore tecnico, 10 luglio, p. 249; 20 luglio, pagina 261.

Lo CIGNO. Sul rafforzamento indiretto delle travi principali dei ponti in ferro, p. 9 1/2, fig. 12.

I Materiali da Costruzione

1916

691

I materiali da costruzione, 30 luglio, p. 73.

La fabbricazione manuale del calcestruzzo di cemento, p. 4 1/2, fig. 6.

Rassegna dei lavori pubblici e delle strade ferrate

1916

621 . 133 . 1

Rassegna dei lavori pubblici e delle strade ferrate, 18 luglio, p. 392.

BORINI. L'alimentazione delle locomotive con i surrogati del carbone, p. 3.

Bollettino Tecnico Ligure

1916

347 . 234

Bollettino tecnico ligure, luglio, p. 87.

Espropriazioni ferroviarie, p. 1.

LINGUA FRANCESE

Le Génie Civil

1916

624 . 63

Le Génie Civil, 23 luglio, p. 58.

Nouvelles instructions allemandes relatives au calcul du béton armé, p. 1 1/2.

1916

625 . 13

Le Génie Civil, 23 luglio, p. 62.

Communication de M. Moutier sur le tunnel sous-marin entre la France et l'Angleterre, p. 1 1/2.

1916

625 . 62

Le Génie Civil, 12 agosto, p. 103.

CAUFORIER. Flexion des rails de tramway, p. 2, fig. 4.

1916

725 . 31

Le Génie Civil, 12 agosto, p. 108.

La nouvelle gare d'Oldenbourg, p. 1, fig. 2.

La Revue Electrique

- 1916 621 . 2 e 626
La Revue électrique, 4 agosto, p. 78.
 Sur un appareil destiné à purger les eaux d'alimentation des turbines du sable et du limon qu'elles tiennent en suspension, afin d'éviter l'usure rapide de ces appareils, p. 7, fig. 7.

Le Journal des transports

- 1916 624 . 63
Le Journal des transports, 15 luglio, p. 183.
 Le tunnel sous-marin, p. 2 ½.

LINGUA INGLESE

Railway Age Gazette

- 1916 621 . 133 . 1
Railway Age Gazette, 30 giugno, p. 1581.
 RIEGEL. Modern superheater and its performance, p. 5 ½, fig. 1.
- 1916 62 (01
Railway Age Gazette, 7 luglio, p. 15.
 American Society for testing materials (rendiconto annuale) p. 2, fig. 1.
- 1916 621 . 133
Railway Age Gazette, 7 luglio, p. 23.
 Operation of the St Paul electrification, p. 3, fig. 4.
- 1916 625 . 23(0
Railway Age Gazette, 14 luglio, p. 61.
 First steel coaches for the Boston and Maine, p. 3, fig. 19.
- 1916 656 . 256
Railway Age Gazette, 14 luglio, p. 67.
 New automatic block-signals on the Atlantic coast line, p. 1, fig. 2.
- 1916 625 . 111
Railway Age Gazette, 14 luglio, p. 69.
 Grade crossing elimination in Canada, p. 3, fig. 10.

Railway Engineer

- 1916 621 . 132 . 3
Railway Engineer, agosto, p. 183.
 Four cylinder 4-6-0 express engine great Southern and Western railway of Ireland, p. 1 ½, fig. 1.
- 1916 625 . 24 e 385 . 575
Railway Engineer, agosto, p. 184.
 Cabin cars for crews of freight trains, p. 2 ½, fig. 4.

- 1916 656 . 223 . 2
Railway Engineer, agosto, p. 191.
 Private owner's wagons, p. 4, fig. 9.

- 1916 625 . 233
Railway Engineer, agosto, p. 198.
 Train lighting by electricity. Stones system, p. 3 ½, fig. 3.

Engineering

- 1916 621 . 87
Engineering, 21 luglio, p. 54.
 5-ton electric cranes at the N. Odero shipyards, p. 1 ½ e tav. 1.
- 1916 621 . 1 e 621 . 4
Engineering, 21 luglio, p. 68.
 Oil engines and steam engines to combination p. 3, fig. 1.
- 1916 621 . 87 e 627
Engineering, 28 luglio, p. 74.
 40-Ton Titan Block setting Crane, p. 2, fig. 2, tavola 1.
- 1916 621 . 132 . 1
Engineering, 28 luglio, p. 77.
 Express Passenger and goods locomotives for the French State Railways, p. 3, fig. 10.

Railway Gazette

- 1916 656 . 212
Railway Gazette, 14 luglio, p. 37.
 A less than carload clearing house for Chicago, p. 4 ½, fig. 6.
- 1916 624 . 31 e 624 . 8
Railway Gazette, 14 luglio, p. 43.
 Keadby bridge, Great Central Railway, p. 4, fig. 9.
- 1916 621 . 132 . 5
Railway Gazette, 14 luglio, p. 46.
 Recent 2-8-2 type locomotive constructing at the Baldwin locomotive works, p. 3, fig. 3.
- 1916 625 . 215
Railway Gazette, 28 luglio, p. 99.
 Roy. Four wheel trucks for passenger train coaches, p. 4, fig. 11.
- 1916 656 . 211 . 4 e 656 . 211 . 5
Railway Gazette, 4 agosto, p. 118.
 How the operation of an american terminal was improved, p. 2.
- 1916 621 . 133 . 7
Railway Gazette, 4 agosto, p. 121.
 Water waste, p. 1 ½, fig. 3.

1916 625 . 244
Railway Gazette, 4 agosto, p. 130.
 The insulation of London and North Western
 railway fruit and meat vans, p. 2, fig. 4.

1916 621 . 91
Railway Gazette, 4 agosto, p. 132.
 Spring-balanced table planing machine, p. 1,
 fig. 1.

1916 621 . 33
Railway Gazette, 4 agosto, p. 123; 11 agosto, p. 154.
 Norfolk and Western Elkhorn grade electrification
 p. 9 1/2, fig. 13.

1916 313 . 656 . 28
Railway Gazette, 11 agosto, p. 145.
 Railway accidents in 1915, p. 1.

1916 385 . (01
Railway Gazette, 11 agosto, p. 149.
 The railway lines of Syria and Palestine, p. 4,
 fig. 5.

1916 625 . 246
Railway Gazette, 11 agosto, p. 153.
 Steel Gondolas for the Russia Government,
 p. 1, fig. 1.

1916 621 . 134 . 2
Railway Gazette, 11 agosto, p. 158.
 Locomotive valve gear tests in Canada, p. 1 1/2,
 fig. 5.

Engineer

1916 51 . (08
Engineer, 28 luglio, p. 82.
 A simple diagram for reducing tachometer
 readings, p. 1, fig. 3.

1916 621 . 132 . 1
Engineer, 4 agosto, p. 96.
 British built engines for the French state rail-
 ways, p. 1 1/2, fig. 7.

1916 621 . 33
Engineer, 4 agosto, p. 104.
 GRANDE. The electrification of the Swiss State
 railways, p. 1.

General Electric Review

1916 621 . 32
General Electric Review, luglio, p. 638.
 Incandescent headlights for street railway and
 locomotive service, p. 8, fig. 20.

The Tramway and Railway World

1916 625 . 621
The Tramway and Railway World, 13 giugno, p. 17
 BOND. Track foundation, in Auckland, New
 Zealand, p. 3, fig. 6.

LINGUA TEDESCA

Schweizerische Bauzeitung

1916 621 . 336
Schweizerische Bauzeitung, 5 agosto, p. 58.
 STOCKER. Beitrag zum studium der Druck-
 verhältnisse bei Bügelstromabnehmen, p. 2, fig. 10

LINGUA SPAGNUOLA

Gaceta de los caminos de hierro

1916 385 . (01 e 625 . (61
Gaceta de los Caminhos de hierro: 8 luglio, p. 304;
 16 luglio, p. 316.
 Los ferrocarriles secundarios, p. 5.

LINGUA PORTOGHESE

Gazeta dos caminhos de ferro

1916 385 . (092
Gazeta dos caminhos de ferro, 16 luglio, p. 212
 Miguel Queriol, p. I, fig. 1.



BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

SETTEMBRE 1916

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

- 1916 33 e 627
GRUPPO NAZIONALE DI AZIONE ECONOMICA.
Il problema idraulico e la legislazione sulle acque.
Fascicolo I. Discorsi tenuti nella VIII riunione italiana per il progresso delle scienze nei giorni 3 e 4 marzo 1916.
Roma, Bertero (26×18,5), p. 99.
- 1916 33 e 627
GRUPPO NAZIONALE DI AZIONE ECONOMICA.
Il problema idraulico e la legislazione sulle acque.
Fascicolo II. Parte prima: Pareri sul problema idraulico.
Fascicolo II. Parte seconda: Legislazione, giurisprudenza, bibliografia.
Roma, Bertero (26×18,5), p. 189.
- 1915 387 e 627
DE ROSSI P.
Brevi note sul porto di Marsiglia.
Ministero degli Esteri (23×15,5), p. 15.
- 1916 016 . 62
Catalogo delle più importanti opere italiane e straniere sulle scienze esatte, dell'ingegnere, le arti belle e le arti utili, pubblicate dal 1905 al 1915.
Milano, Hoepli, p. 450.

LINGUA FRANCESE

- 1916 5 . (06 e 6 . (06
MASCART.
La science à l'exposition (de Lyon).
Lyon, Imprimerie Legendre, in 8°, p. 81 con fig.
- 1916 33
GISI.
Entreprises industrielles. Leurs frais d'installation et d'exploitation.
Genève, Georg, in-8°, p. 244, fig. 32.

LINGUA INGLESE

- 1916 669 . 1
The journal of the iron and steel institute. N. 1.
London, Offices of the institute (22×14), p. 440.
- 1916 621 . 3
BUREAU OF STANDARDS.
Standards for electric service.
N. 56, 28 luglio.
Washington, Government printing office (255××180), p. 259.
- 1916 621 . 33
GENERAL ELECTRICAL COMPANY.
An epoch in railway electrification.
New York (27×20), p. 30, fig. 35.
- 1916 33
HOXIE.
Scientific management and labor.
New York, Appleton (19×14), p. 302.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

- 1916 624 . 63
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 113.
GOTELLI e NARDI GRECO. Cavalcavia in cemento armato attraverso il nuovo scalo merci di Terralba.
p. 6, fig. 4, tav. 4.
- 1916 385 . (08
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 119.
Risultati preliminari dell'esercizio della rete ferroviaria di Stato nell'anno 1915-16, p. 4.
- 1916 385 . (09
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 123.
Ferrovie Massalombarda Imola-Casteldelrio, pagine 11, fig. 10, tav. 1.
- 1916 624 . 61 e 721 . 4
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 134.
N. G. Sul calcolo delle volte in muratura, p. 9, fig. 1.
- 1916 385 . (092
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 143
Ing. LUIGI DEVOTO.

1916 625 . 251
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 155. (Libri e riviste).
 Sulla determinazione degli spazi di frenatura.

1916 624 . 63
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 156 (Libri e riviste).
 Nuove norme tedesche per il calcolo del cemento armato.

1916 621 . 116 e 621 . 39
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, pag. 159. (Libri e riviste).
 Caldaia a vapore a forno elettrico per utilizzare l'eccesso d'energia delle officine idro-elettriche.

1916 621 . 33
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 159. (Libri e riviste).
 Calcolo grafico dell'energia consumata dalla trazione elettrica.

1916 625 . 62
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 160. (Libri e riviste).
 Deviatore automatico Oerlikon per tranvie.

1916 621 . 133 . 1 e 621 . 134 . 4
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 160. (Libri e riviste).
 Esperienze comparative tra locomotive a semplice e doppia espansione.

1916 621 . 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 162. (Libri e riviste).
 Protezione delle linee elettriche contro la neve.

1916 385 . 589
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 163. (Libri e riviste).
 Il paventato sciopero dei ferrovieri degli Stati Uniti del Nord-America.

1916 385 . 12
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 165. (Libri e riviste).
 Lo sviluppo industriale richiesto dalla costruzione di nuove ferrovie in Russia.

1916 621 . 33
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 166. (Libri e riviste).
 Elettrificazione in Inghilterra.

1916 625 . 13
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 166. (Libri e riviste).
 Ponti ferroviari galleggianti.

1916 625 . 245
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 167. (Libri e riviste).
 Carri a tramoggia su carrelli per carbone.

1916 656 . 281
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 settembre, p. 168. (Libri e riviste).
 Svii prodotti dal vento.

L'Ingegneria ferroviaria

1916 621 . 133 . 1 e 621 . 134 . 4
L'Ingegneria ferroviaria, 31 agosto, p. 193.
 Il grande risparmio di carbone ottenuto con l'impiego dell'espansione multipla, p. 5, fig. 4.

L'Industria

1916 621 . 2
L'Industria, 27 agosto, p. 550.
 Mezzi per migliorare il rendimento delle turbine negli impianti a caduta piccola e varia, p. 3, fig. 8.

1916 532 e 621 . 7
L'Industria, 3 settembre, p. 563.
 Sui colpi d'ariete. Esame delle condotte, p. 1/2

Il Monitore tecnico

1916 627
Il Monitore tecnico, 10 agosto, p. 291.
 Disposizioni principali nei porti italiani, p. 3 1/2.

Annali d'Ingegneria e d'Architettura.

1916 621 . 116 e 621 . 31
Annali d'Ingegneria e d'Architettura, 1° settembre, p. 261.
 LUIGGI. Centrale termoelettrica di Larderello funzionante senza impiego di carbone, p. 2 1/2.

L'Elettricista.

1916 656 . 254
L'Elettricista, 15 agosto, p. 121.
 L'impianto telegrafico-telefonico della ferrovia elettrica Roma-Fiuggi-Frosinone, p. 1, fig. 2.

1916 621 . 39 e 669 . 1
L'Elettricista, 1° settembre, p. 135.
 Forni elettrici ad elettrodo unico per fabbricare ed affinare l'acciaio, p. 1 1/2.

Rivista delle Società Commerciali

1916 385 . 14
Rivista delle Società Commerciali, 31 luglio, p. 472.
 Il regime dei trasporti sulle ferrovie dello Stato durante la guerra, p. 5.

LINGUA FRANCESE

Le Génie Civil

1916 621 . 31
Le Génie Civil, 19 agosto, p. 117.
 Les sous-stations de transformation en plein air, p. 3 1/2, fig. 12.

1916 621 . 31
Le Génie Civil, 19 agosto, p. 123.
 La production économique de l'énergie électrique
 et sa distribution générale, p. 1.

1916 621 . 33
Le Génie Civil, 19 agosto, p. 126.
 Le chemin de fer de l'Argentine centrale.

1916 621 . 33
Le Génie Civil, 19 agosto, p. 127.
 Calcul graphique de l'énergie consommée par
 la traction électrique.

1916 625 . 13 e 691
Le Génie Civil, 19 agosto, p. 128.
 L'emploi des injections de ciment dans le per-
 cement des tunnels.

1916 624 . 63
Le Génie Civil, 9 settembre, p. 161.
 Nouveau pont en béton armé sur le Mississippi,
 p. 4 ½, fig. 15.

**Bulletin de la Société des Ingénieurs civils
 de France.**

1916 621 . 133 . 1 e 621 . 134 . 4
*Bulletin de la Société des ingénieurs civils de
 France*, gennaio-marzo, p. 141.
 Experiences comparatives entre des locomotives
 à simple et double expansion, p. 2 ½.

1916 656 . 211 . 7
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France,
 gennaio-marzo, p. 147.
 Bateaux porte-trains de chemin de fer de l'Etat
 de Suède, p. 2.

1916 627 e 691
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France,
 gennaio-marzo, p. 166.
 Le béton dans l'eau de mer, p. 2.

La Revue Electrique

1916 621 . 335
La Revue électrique, 18 agosto, p. 113.
 Le patinage martelant des roues dans la traction
 électrique, p. 2 ½, fig. 5.

1916 537 . 7 e 621 . 39
La Revue électrique, 18 agosto, p. 124.
 La mesure des courants électriques d'après leurs
 effets caloriques, p. ½.

1916 625 . 62
La Revue électrique, 18 agosto, p. 128.
 Aiguillage automatique Oerlikon pour lignes de
 tramways.

1916 621 . 87
La Revue électrique, 1° settembre, p. 143.
 Les appareils de levage à l'exposition de Berne
 1914, p. 8 ½, fig. 20.

Bulletin technique de la Suisse romande.

1916 385 . 1 e 656 . 233
Bulletin technique de la Suisse romande, 10 agosto,
 p. 157.

Les communautés, d'intérêts dans les chemins
 de fer des Etats-Unis, p. 1.

1916 625 . 162 e 656 . 254
Bulletin technique de la Suisse romande, 10 ago-
 sto, p. 158.

Fermeture des barrières des passages à niveau et
 annonce des trains par les cloches électriques,
 p. ½.

Railway Age Gazette

1916 385 . 52
Railway Age Gazette, 21 luglio, p. 91.
 Average Wage of Railway Employees.

1916 624 . 3
Railway Age Gazette, 21 luglio, p. 97.
 The reconstruction of the Keokuk bridge, p. 3 ½
 fig. 8.

1916 621 . 132 . 3
Railway Age Gazette, 21 luglio, p. 107.
 Pacific Type Locomotives for the Reading,
 p. 2 ½, fig. 8.

1916 313 . 656 . 28
Railway Age Gazette, 21 luglio, p. 110.
 Train accidents in may, p. ½.

1916 625 . 245
Railway Age Gazette, 21 luglio, p. 116.
 Car for the transportation of live fish., p. 1 ½,
 fig. 7.

1916 656 . 253
Railway Age Gazette, 21 luglio, p. 117.
 Position light signals on the Pennsylvania, p. 1 ½,
 fig. 7.

1916 385 . 581 e 621 . 137 . 3
Railway Age Gazette, 28 luglio, p. 136.
 How many hours does a trainman work a day?
 p. 1, fig. 1.

1916 621 . 132 . 8
Railway Age Gazette, 28 luglio, p. 144.
 Mallet locomotives for use in road service, p. 3,
 fig. 11.

1916 624 . 63
Railway Age Gazette, 28 luglio, p. 149.
 Solid floors for through girder span, p. 1 ½, fi-
 gure 4.

1916 313 . 656 . 28
Railway Age Gazette, 28 luglio, p. 152.
 Train accidents in june, p. 1.

1916 656 . 252
Railway Age Gazette, 4 agosto, p. 191.
 Meeting the federal headlight requirements, p. 3, fig. 5.

1916 625 . 245
Railway Age Gazette, 4 agosto, p. 194.
 Hopper cars for the Reading, p. 1, fig. 1.

1916 621 . 138 . 2
Railway Age Gazette, 4 agosto, p. 197.
 European and American Tidewater Coal Docks, p. 3 1/2, fig. 5.

1916 621 . 133 . 1
Railway Age Gazette, 11 agosto, p. 227.
 North Western Pulverized Coal Locomotive, p. 3 1/2, fig. 5.

1916 621 . 132 . 7 e 621 . 133 . 1
Railway Age Gazette, 11 agosto, p. 232.
 Gasolene Switching locomotive for the Erie, p. 1, fig. 1.

1916 624 . 8
Railway Age Gazette, 11 agosto, p. 233.
 New three-track bascule bridge at Chicago, p. 3 1/2, fig. 6.

1916 623 e 625 . 245
Railway Age Gazette, 11 agosto, p. 242.
 Armored car for the U. S. army, p. 1 1/2, fig. 4.

1916 624 . 5
Railway Age Gazette, 18 agosto, p. 275.
 Erection progress on the Quebec bridge, p. 2 1/2, fig. 5.

1916 625 . 245
Railway Age Gazette, 18 agosto, p. 284.
 Erie railroad 50-ton Capacity hopper cars, p. 2 1/2, fig. 5.

1916 625 . 143 . 2
Railway Age Gazette, 18 agosto, p. 287.
 Interior transverse rail fissures, p. 1, fig. 4.

1916 656 . 251
Railway Age Gazette, 18 agosto, p. 288.
 Scientific tests on signal interpretation, p. 1 1/2, fig. 2.

1916 385 . 52
Railway Age Gazette, 18 agosto, p. 294.
 British railway wages in 1913.

1916 625 . 154
Railway Age Gazette, 18 agosto, p. 295.
 An improved turntable, p. 1, fig. 3.

1916 621 . 134 . 2
Railway Age Gazette, 18 agosto, p. 296.
 Piston valve chamber for slide valve cylinders, p. 1/2, fig. 2.

Proceedings of the American Institute of electrical engineers

1916 621 . 31
Proceedings of the American Institute of electrical engineers, agosto, p. 1193.
 NEWTON. Underground distribution systems, p. 16.

1916 621 . 31
Proceedings of the American Institute of electrical engineers, agosto, p. 1221.
 FLABERTY. Testing for defective insulators on high-tension transmission lines, p. 14 1/2, fig. 4.

1916 621 . 31
Proceedings of the American Institute of electrical engineers, agosto, p. 1237.
 PEASLEE. Insulator failures under transient voltages, p. 8, fig. 17.

1916 621 . 31
Proceedings of the American Institute of electrical engineers, agosto, p. 1259.
 DWIGHT. Steel conductors for transmission lines, p. 12 1/2, fig. 8.

The Journal of the American Society Mechanical engineers.

1916 536 e 621 . 116
The journal of the American Society of mechanical engineers, 16 agosto, p. 619.
 On the transmission of heat in boilers, p. 7, fig. 8.

1916 536 e 621 . 116
The journal of the American Society of mechanical engineers, 16 agosto, p. 636.
 High temperature insulation, p. 4, fig. 9.

The Tramway and Railway World.

1916 621 . 33
The tramway and railway world, 10 agosto, p. 93.
 Electric traction on the Italian state railways, p. 8, fig. 17.

1916 625 . 614 e 625 . 62
The tramway and railway world, 10 agosto, p. 101.
 HOLT. Rail design, wear and corrugation, p. 3 1/2, fig. 6.

1916 625 . 614 e 625 . 62
The tramway and railway world, 10 agosto, p. 105.
 Resilient track and rail corrugation, p. 1, fig. 1.

Railway Gazette

1916 385 . 52
The Railway Gazette, 18 agosto, p. 168.
 Railwaymen's war bonus, p. 1.

- 1916 621 . 132 . 1
The Railway Gazette, 18 agosto, p. 175.
 New express passenger and goods locomotives for the French state railways, p. 7 1/2, fig. 12.
- 1916 313 . 656 . 28
The Railway Gazette, 25 agosto, p. 197.
 Comparison between the british and american accident records. p. 1.
- 1916 656 . 253
The Railway Gazette, 25 agosto, p. 202.
 All-electric signalling at Adelaide, South Australia p. 2 1/2, fig. 4.
- 1916 656 . 211 . 4
The Railway Gazette, 25 agosto, p. 205.
 New terminus for the Southern railway at Birmingham, U. S. A., p. 2 1/2, fig. 7.
- 1916 656 . 283
The Railway Gazette, 25 agosto, p. 209.
 The Bletchley collision, p. 209, fig. 4.
- 1916 621 . 133 . 4
The Railway Gazette, 25 agosto, p. 213.
 Locomotive smokebox ash ejector London and North-Western Ry., p. 1, fig. 3.
- 1916 385 . 589
The Railway Gazette, 1° settembre, p. 224.
 The threatened American railway strike, p. 1.
- 1916 625 . 13
The Railway Gazette, 1° settembre, p. 229.
 Completing the mount Royal tunnel into Montreal, p. 3 1/2, fig. 6.
- 1916 621 . 138 . 2
The Railway Gazette, 1° settembre, p. 233.
 Mechanical coal stage, dairycoates, hull, p. 3, fig. 6.
- 1916 621 . 132 . 5
The Railway Gazette, 1° settembre, p. 236.
 New 2-10-2 type locomotives, p. 2 1/2, fig. 2.
- 1916 656 . 257
The Railway Gazette, 1° settembre, p. 238.
 The periscope in a signal-box, p. 1/2, fig. 2.
- 1916 625 . 246
The Railway Gazette, 1° settembre, p. 239.
 Atchison, Topeka and Santa Fe Steel-end box wagons, p. 3, fig. 8.
- 1916 385 . 52
The Railway Gazette, 8 settembre, p. 252.
 Railwaymen's war bonus, p. 1.
- 1916 621 . 133 . 1 e 621 . 137 . 1
The Railway Gazette, 8 settembre, p. 260.
 Mechanical stokers on locomotives.

- 1916 625 . 244
The Railway Gazette, 8 settembre, p. 264.
 Refrigerator cars for the Santa Fe, p. 3 1/2, fig. 7.

- 1916 385 . (09
The Railway Gazette, 8 settembre, p. 267.
 Russian railway development, p. 1/2.

- 1916 656 . 257
The Railway Gazette, 8 settembre, p. 268.
 The equipment of signal boxes, p. 2, fig. 2.

The Engineer

- 1916 621 . 31 e 669 . 1
The Engineer, 11 agosto, p. 125.
 Iron and steel electrical conductors, p. 1, fig. 5.

- 1916 621 . 33
The Engineer, 18 agosto, p. 136; 25 agosto, p. 159.
 Electrification on the Chicago, Milwaukee and St. Paul Railway, p. 3 1/2, fig. 19.

- 1916 621 . 138 . 2
The Engineer, 25 agosto, p. 171.
 Measuring coal for locomotive, p. 1/2, fig. 2.

- 1916 656 . 283
The Engineer, 25 agosto, p. 174.
 The Bletchley collision, p. 1/2, fig. 1.

- 1916 656 . 253
The Engineer, 1° settembre, p. 195.
 Daylight lamp signals on the Pennsylvania Railroad, p. 1, fig. 5.

Engineering

- 1916 625 . 13
Engineering, 28 luglio, p. 92; 4 agosto, p. 115;
 11 agosto, p. 139.
 Design of a railway pontoon bridge, p. 6 1/2, fig. 63.

- 1916 625 . 253
Engineering, 4 agosto, p. 102.
 Air compressor for brakes on electric railways, p. 1, fig. 3.

- 1916 385 . 113
Engineering, 11 agosto, p. 137.
 German railways in the first year of the war.

- 1916 621 . 132 . 8
Engineering, 25 agosto, p. 176.
 Mallet locomotive for the Baltimore and Ohio railway, p. 2, fig. 3.

- 1916 385 . (09
Engineering, 25 agosto, p. 182.
 Railways in northern Russia, p. 1/2.

- 1916 385 . 113
Engineering, 25 agosto, p. 184.
 French railway traffic and the war, p. 1 1/2.

Engineering News.

- 1916 621 . 31
Engineering News, 27 luglio, p. 145.
 Power plants and factories moved at Seneca Falls
 p. 5, fig. 7.
- 1916 625 . 111
Engineering News, 27 luglio, p. 160.
 Grade-crossing elimination at Memphis bridge
 terminals, p. 1 1/2, fig. 3.
- 1916 625 . 62 e 625 . 8
Engineering News, 27 luglio, p. 165.
 Sioux City concrete pavements, p. 5, fig. 9.
- 1916 621 . 132 . 8 e 623
Engineering News, 3 agosto, p. 215.
 French military locomotives built in America,
 p. 1, fig. 1.
- 1916 625 . 614 e 625 . 62
Engineering News, 3 agosto, p. 217.
 Causes of Rail corrugation, p. 1/2.
- 1916 625 . 13
Engineering News, 10 agosto, p. 254.
 Jacketing a railway tunnel by mining methods,
 p. 2, fig. 2.
- 1916 532
Engineering News, 10 agosto, p. 257.
 WERENSKIOLD. Flow of water into wells. Appro-
 ximate theory, p. 1, fig. 2:

1916 627 , 656 . 211 . 4 e 656 . 213
Engineering News, 10 agosto, p. 260.
 Terminal Railway and new piers at port of Phi-
 ladelphia, p. 2, fig. 1.

1916 624
Engineering News, 10 agosto, p. 266.
 HAYDEN. Plate-girder cantilever bridge, p. 2,
 fig. 4.

1916 624 . 8
Engineering News, 10 agosto, p. 284.
 Bascule bridge replaces old swing bridge, p. 1,
 fig. 1.

LINGUA TEDESCA

Schweizerische Bauzeitung

1916 627
Schweizerische Bauzeitung, 26 agosto, p. 91.
 Die Hafenanlagen an der See, p. 4, fig. 12.

LINGUA SPAGNUOLA

Gaceta de los caminos de hierro

1916 656 . 281
Gaceta de los caminos de hierro, 8 agosto, p. 360
 Descarrilamientos producidos por el viento.

1916 385 . (09
Gaceta de los caminos de hierro, 16 agosto, p. 367.
 Desarrollo de los ferrocarriles en la Republica
 Argentina, p. 2.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

OTTOBRE 1916

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

1916 33
TONIOLO.
La mobilitazione industriale in Italia.
Milano. Officine Saita (24×17), p. 51.

1916 531 e 699
PECORARO ing.
Metodo di ricerche sperimentali con modelli intorno alle qualità evolutive delle navi.
Genova, Tipo-litografia del Commercio (24,5×16), p. 45, fig. 5, tav. XVII.

1916 351. 77 e 613. 4
SPREGA ing.
Progetto di riordinamento generale dei servizi della nettezza urbana di Roma.
2 volumi: I testo (p. 107); II tavole (tav. XXX).
Roma, Cecchini (32×23,5).

LINGUA FRANCESE

1916 532. (02
GRIALOU
Cours d'hydraulique.
Parigi. Gauthier-Villars et Cie (25×16), p. VI+550, fig. 240.

LINGUA INGLESE

1916 625. 13
CAIN.
Earth pressure, retaining walls and bins.
New York, John Wiley and sons (24×16,5), p. X+287, fig. 99.

1916 669. 1
BULLENS.
Steel and its heat treatment.
New York, John Wiley and sons (22,9×15,2), p. VII+431, fig. 223.

1916 621. (02
MARKS.
Mechanical Engineers' Handbook.
New York, Mc Graw-Hill Book Company (17,8×11,4), p. 1836 con illustrazioni.

1916 625. 253
Air Brake Association Proceedings.
New York, Nellis (22,9×15,2), p. 262, fig. 41.

1916 537 e 669. 1
CAMPBELL.
The influence of heat treatment on the thermo-electric properties and specific resistance of carbon steels.
Iron and steel institute (20,5×14), p. 18, fig. 8.

1916 669. 1
STEAD.
Influence of some elements on the mechanical properties of steel.
Iron and steel institute (20,5×14), p. 91, fig. 4.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1916 621. 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre, p. 169.
La centrale termo-elettrica delle officine locomotive di Rimini, p. 10, tav. 2.

1916 624. 61
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre, p. 179.
NUCCI. Ponte di luce m. 24 in unica arcata sul fiume Cantera al km. 289+483,14 della linea Catania-Siracusa, p. 5, fig. 3, tav. 1.

1916 385. 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre, p. 187.
La guerra ed i lavori della rete ferroviaria di Stato, p. 4.

1916 625. 244
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre, p. 202. (Libri e riviste).
I nostri trasporti ferroviari refrigeranti per la guerra e nell'avvenire.

1916 625. 233 e 698
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre, p. 203. (Libri e riviste).
Assorbimento di luce di diverse carte da tappezzeria.

1916 62. (01 e 691
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre,
 p. 204. (Libri e riviste).
 Il calcestruzzo di cemento nell'acqua di mare.

1916 656. 211. 7
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre,
 p. 205. (Libri e riviste).
 Ferryboat delle ferrovie di Stato svedesi.

1916 624. 63
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre
 p. 207. (Libri e riviste).
 Tavolati in cemento armato per ponti metallici.

1916 621. 134. 3
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre,
 p. 207. (Libri e riviste).
 Diametri dei distributori cilindrici.

1916 621. 133. 2
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre,
 p. 208. (Libri e riviste).
 Apparecchi per la condotta del fuoco sulle loco-
 motive.

1916 385. 589
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre,
 p. 208. (Libri e riviste).
 La crisi del lavoro in America.

1916 621. 138. 2
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre,
 p. 209. (Libri e riviste).
 Tramoggia misuratrice del carbone fornito alle
 locomotive.

1916 621. 132. 7 e 621. 133. 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre,
 p. 210. (Libri e riviste).
 Una locomotiva di manovra a gassolina.

1916 621. 33
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre,
 p. 210. (Libri e riviste).
 Elettificazione del tronco Harlowton-Avery della
 Chicago-Milwaukee and St. Paul Ry.

1916 656. 257
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 ottobre
 p. 212. (Libri e riviste)
 Il periscopio nelle cabine di segnali.

L'Industria

1916 33 e 621. 33. (0
L'Industria, 10 settembre, p. 589.
 Le forze idrauliche e l'industria dei trasporti negli
 Stati Uniti, p. 1.

1916 621. 31 e 725
L'Industria, 10 settembre, p. 590.
 Analisi grafica delle vibrazioni degli edifici pro-
 dotte da gruppi elettrogeni, p. 1 1/2.

1916 621. 2 e 626
L'Industria, 17 settembre, p. 595.
 Modo d'eliminare la sabbia ed il fango dalle acque
 d'alimentazione delle turbine, p. 1 1/2, fig. 4.

1916 621. 31
L'Industria, 24 settembre, p. 610.
 Sottostazioni di trasformazione all'aperto, p. 2 1/2
 fig. 5.

1916 537. 7 e 621. 31
L'Industria, 24 settembre, p. 613.
 Misura delle resistenze molto elevate d'isola-
 mento nei cavi, p. 1.

1916 621. 95 e 624. 7
L'Industria, 24 settembre, p. 616.
 Sull'alesatura dei fori per la chiodatura nelle co-
 struzioni metalliche, p. 2.

1916 62. (01
L'Industria, 1^a ottobre, p. 631.
 Esperienze sull'azione della cerchiatura nelle
 colonne di cemento armato, p. 1 1/2, fig. 5.

1916 537. 8
L'Industria, 8 ottobre, p. 642
 Sulla resistenza elettrica del terreno.

1916 621. 116 e 621. 18
L'Industria, 8 ottobre.
 Caldaia a tubi d'acqua funzionante con carbone
 in polvere, p. 1, fig. 1.

1916 621. 4 e 621. 18
L'Industria, 8 ottobre, p. 649.
 Generatore d'acqua calda utilizzando i gas di
 scarico dei motori a combustione interna, p. 1/2.
 fig. 1.

1916 625. 13
L'Industria, 8 ottobre, p. 651.
 Determinazione degli elementi necessari al cal-
 colo della spinta del terreno, p. 1 1/2.

Giornale del Genio Civile

1916 624. 63
Giornale del Genio Civile, agosto, p. 341.
 GRECO. Sulle sollecitazioni a torsione che si svi-
 luppano nelle travi maestre dei ponti a travata ed
 in ispecie di quelli in cemento armato, col calcolo
 delle tensioni secondarie che ne derivano, p. 30,
 fig. 12.

Giornale dei lavori pubblici e delle strade ferrate.

1916 385. 6 e 625, 13
Giornale dei lavori pubblici e delle strade ferrate,
 28 settembre, p. 489.
 La galleria sottomarina della Manica e l'Italia, p. 1.

I Materiali da Costruzione

1916 691
I Materiali da costruzione, 30 settembre, p. 98.
 L'aderenza delle malte al ferro, p. 1 1/2.

1916 691
I Materiali da costruzione, 30 settembre, p. 105.
 Sacchi vuoti di ritorno.

- 1916 691
I Materiali da costruzione, 30 settembre, p. 105.
 Sformatura dei gatti di cemento.

Il Monitore tecnico

- 1916 627
Il Monitore tecnico, 10 agosto, p. 291; 20 agosto p. 298.
 CUCCHINI. Disposizioni principali nei porti italiani, p. 9, fig. 20.

- 1916 691 e 695
Il Monitore tecnico, 30 agosto, p. 317.
 Gli inconvenienti dei cartoni incatramati nelle coperture dei padiglioni improvvisati, p. 1/2.

- 1916 621 . 31
Il Monitore tecnico, 30 agosto, p. 313; 10 settembre, p. 323.
 SOLARI. Le norme dell'A. E. I. per l'ordinazione ed il collaudo delle macchine elettriche, p. 5.

Bollettino Tecnico Ligure

- 1916 347 . 234
Bollettino tecnico ligure, agosto, p. 102.
 L'ingiustizia che nasce dall'articolo 13 della legge di Napoli. Metodo di eliminarla pure rispettando la legge, p. 7.

L'Elettricista.

- 1916 621 . 31
L'Elettricista, 1° ottobre, p. 145.
 Apparecchio per tendere corde e cavi metallici ad alta tensione.

La rassegna tecnica

- 1916 621 . 31
La rassegna tecnica, ottobre, p. 174.
 Effetti dell'elettrolisi nelle costruzioni e sulle canalizzazioni metalliche, p. 5.

- 1916 613 . 5 e 69
La rassegna tecnica, ottobre, p. 179.
 FULVIO. Della umidità nei fabbricati, p. 7.

LINGUA FRANCESE

Le Génie Civil

- 1916 33
Le Génie Civil, 16 settembre, p. 190.
 Les forces hydrauliques de l'Amérique.

- 1916 621 . 332 e 625 . 62
Le Génie Civil, 23 settembre, p. 205.
 Le renforcement des poteaux tubulaires de tramways.

- 1916 625 . 234
Le Génie Civil, 23 settembre, p. 207.
 Nouvelle chaudière pour le chauffage des trains électriques du New-York Central Railroad.

La Revue Electrique

- 1916 621 . 4
La Revue électrique, 15 settembre, p. 165.
 Utilisation de la chaleur perdue dans les moteurs à combustion interne, p. 3, fig. 8.

- 1916 621 . 33 e 654
La Revue électrique, 15 settembre, p. xv.
 Le télégraphe et la traction monophasé.

Bulletin technique de la Suisse romande.

- 1916 385 . (01
Bulletin technique de la Suisse romande, 25 settembre, p. 181.
 LEYVRAZ. Le chemin de fer du lac de Brienz p. 2 1/2, fig. 2.

- 1916 531
Bulletin technique de la Suisse romande, 10 ottobre, p. 200.
 L'application du principe de similitude en mécanique, p. 1 1/2.

LINGUA INGLESE

Railway Age Gazette

- 1916 385 . 063
Railway Age Gazette, 25 agosto, p. 316.
 Convention of the Master Blacksmiths, p. 4, fig. 3.

- 1916 656 . 211 . 7
Railway Age Gazette, 25 agosto, p. 323.
 Gasolene-driven car ferry, p. 1, fig. 2.

- 1916 625 . 143 . 3
Railway Age Gazette, 25 agosto, p. 328.
 Initial strains in rails, p. 2.

- 1916 621 . 138 . 2 e 656 . 213
Railway Age Gazette, 25 agosto, p. 332.
 A new type of concrete coaling station, p. 2, fig. 3.

- 1916 385 . 52
Railway Age Gazette, 25 agosto, p. 335.
 Conferences on railway wage controversy, p. 4.

- 1916 385 . 063
Railway Age Gazette, 1° settembre, p. 355.
 Convention of tool foremen's association, p. 3 1/2.

- 1916 621 . 139 e 625 . 18 e 625 . 27
Railway Age Gazette, 1° settembre, p. 360.
 Exports of railway supplies increase rapidly.

- 1916 621 . 132 . 1
Railway Age Gazette, 1° settembre, p. 362.
 Norfolk and western mountain type locomotives.

- 1916 621 . 133 . 1
Railway Age Gazette, 1° settembre, p. 363.
 SULLIVAN. Operating conditions and fuel consumption, p. 1 1/2.

1916 623 e 625 . 4
Railway Age Gazette, 1° settembre, p. 364.
 Conquering the alps by cable railway, p. 2.

1916 621 . 4
Railway Age Gazette, 1° settembre, p. 366.
 Thomas transmission motor car, p. 1 ½, fig. 4.

1916 385 . 113 e 725 . 33
Railway Age Gazette, 1° settembre, p. 368.
 LA BACH. Comparative water service costs, p. 1.

1916 313 . 656 . 28
Railway Age Gazette, 1° settembre, p. 369.
 Train accidents in july, p. 1.

1916 385 . 589
Railway Age Gazette, 1° settembre, p. 370.
 Railway strike ordered for September 4, p. 9 ½.

1916 621 . 132 . 1
Railway Age Gazette, 8 settembre, p. 396.
 Canadian Pacific, p. 1 ½, fig. 1.

1916 624 . 1 e 721
Railway Age Gazette, 8 settembre, p. 399.
 Foundation work on the Metropolis bridge, p. 3, fig. 8.

1916 656 . 253
Railway Age Gazette, 8 settembre, p. 403.
 Light signals on 440 miles of road, p. 1, fig. 1.

1916 385 . 589
Railway Age Gazette, 8 settembre, p. 415.
 Railway strike averted by legislation, p. 5 ½.

1916 625 . 142
Railway Age Gazette, 8 settembre, p. 423.
 Experimental track in Holland, p. 1, fig. 3.

1916 656 . 211 . 4
Railway Age Gazette, 15 settembre, p. 444.
 New Lehigh Valley terminal at Buffalo, p. 5, fig. 9.

1916 625 . 245
Railway Age Gazette, 15 settembre, p. 453.
 Caboose for Nashville, Chattanooga and St. Louis, p. 3, fig. 8.

1916 624 . 5
Railway Age Gazette, 15 settembre, p. 456.
 Collapse of the Quebec bridge, p. 1, fig. 2.

1916 725 . 31
Railway Age Gazette, 15 settembre, p. 464.
 New Central railway station in Leipsic.

1916 621 . 132 . 1
Railway Age Gazette, 15 settembre, p. 465.
 Recent Baldwin locomotives for export, p. 2, fig. 4.

General electric review.

1916 621 . 335
General electric review, agosto, p. 674.
 DODD. Electric locomotives for interurban service, p. 11, fig. 16.

1916 621 . 33
General electric review: agosto, p. 693; settembre, p. 776.
 LITTLE. Electricity in coal mine haulage, p. 19, fig. 16.

1916 621 . 33
General electric review, agosto, p. 706.
 BEARCE. 1200 Volt D. C. equipment for the Pacific electric railway, san Bernardino division, p. 5 ½, fig. 10.

1916 656 . 223
General electric review, settembre, p. 758.
 LAYNG. Efficiency in car operation, p. 5 ½, fig. 7.

The electric railway and tramway journal.

1916 72
The electric railway, and tramway journal, 8 settembre, p. 98.
 A double-deck car shed, p. 1, fig. 1.

The Tramway and Railway World.

1916 621 . 33
The tramway and railway world, 14 settembre, p. 169.
 Electrification of the Chicago, Milwaukee and St Paul Railway, p. 10, fig. 16.

The Journal of the American Society

1916 532
The journal of the American Society of mechanical engineers, settembre, p. 709.
 Experiments on water flow through pipe orifices, p. 12, fig. 17.

1916 621 . 2
The journal of the American Society of mechanical engineers, settembre, p. 721.
 Discussion of turbine tests, p. 1.

1916 532
The journal of the American Society of mechanical engineers, settembre, p. 755.
 Cycloidal curve expressing the law of distribution of velocities in flow of water in pipes, p. 1, fig. 1.

The Railway Gazette

1916 385 . 52
The Railway Gazette, 15 settembre, p. 280.
 Railwaymen's war bonus, p. 1 ½.

1916 625 . 172
The Railway Gazette, 15 settembre, p. 283.
 A practical method for the adjustment of curves, p. 5, fig. 2.

1916 621 . 39 e 656 . 25
The Railway Gazette, 15 settembre, p. 290.
 New alternating-current signal installation on the grand trunk railway, p. 2, fig. 1.

1916 621 . 132 . 1 e 621 . 133
The Railway Gazette, 15 settembre, p. 293.
 Superheater goods locomotive. Great eastern railway, p. 1, fig. 2.

- 1916 385 . 52
The Railway Gazette, 22 settembre, p. 308.
 Railwaymen's war bonus, p. 1.
- 1916 656 . 283
The Railway Gazette, 22 settembre, p. 309
 The warminster Collision, p. 1.
- 1916 656 . 211 . 4
The Railway Gazette, 22 settembre, p. 312.
 A modern terminal passenger yard, p. 4, fig. 8.
- 1916 621 . 133 . 1
The Railway Gazette, 22 settembre, p. 316.
 MUHLFELD. Pulverised fuel for locomotives,
 p. 3, fig. 2.
- 1916 625 . 616
The Railway Gazette, 22 settembre, p. 320.
 Baldwin narrow gauge locomotives, p. 1, fig. 2.
- 1916 621 . 135 . 2
The Railway Gazette, 22 settembre, p. 323.
 The intensifore lubrication locomotives, p. 1 1/2,
 fig. 3.
- 1916 656 . 28
The Railway Gazette, 29 settembre, p. 337.
 Some lessons from recent american accidents,
 p. 1 1/2.
- 1916 625 . 211 e 625 . 23 . (0
The Railway Gazette, 29 settembre, p. 339.
 Canadian Northern Steel-frame passenger cars,
 p. 5, fig. 11.
- 1916 624 . 63
The Railway Gazette, 29 settembre, p. 347.
 Concrete viaducts on the Chicago, Milwaukee
 and St. Paul, p. 2 1/2, fig. 7.
- 1916 656 . 234 e 656 . 226
The Railway Gazette, 6 ottobre, p. 370.
 Conditions of baggage transportation in the Uni-
 ted States.
- 1916 621 . 7 e 725 . 43
The Railway Gazette, 6 ottobre, p. 373.
 The Montreal locomotive works, p. 4, fig. 11.
- 1916 656 . 25
The Railway Gazette, 6 ottobre, p. 379.
 Cab signals and automatic stops on the Western
 Pacific Railroad, p. 3, fig. 4.
- The Engineer**
- 1916 624 . 5
The Engineer, 15 settembre, p. 233.
 The Quebec bridge accident, p. 1 1/2, fig. 4.
- 1916 621 . 132 . 8
The Engineer, 15 settembre, p. 234.
 Steam storage locomotives, p. 1/2, fig. 2.
- 1916 656 . 283
The Engineer, 22 settembre, p. 256.
 The Warminster collision.
- 1916 621 . 132 . 1
The Engineer, 29 settembre, p. 279.
 British built passenger locomotives for French
 State railways, p. 2, fig. 5.
- 1916 621 . 33
The Engineer, 29 settembre, p. 285.
 Electric tramway rail grinding machine.
- 1916 669 . 1
The Engineer, 29 settembre, p. 287.
 STEAD. Influence of some elements on the me-
 chanical properties of steel.
- Engineering**
- 1916 536
Engineering, 8 settembre, p. 233.
 Some errors in steam tables.
- 1916 608
Engineering, 15 settembre, p. 257.
 Patent law reform, p. 1.
- 1916 624 . 5
Engineering, 15 settembre, p. 259.
 Accident to the new Quebec bridge.
- 1916 621 . 94
Engineering, 22 settembre, p. 276.
 90-in. heavy wheel lathe.
- 1916 623
Engineering, 22 settembre, p. 284.
 Mechanical transport in the army, p. 2.
- Engineering News**
- 1916 624 . 5
Engineering News, 17 agosto, p. 298.
 South cantilever arm of Quebec bridge completed
 p. 8, fig. 11.
- 1916 625 . 113
Engineering News, 17 agosto, p. 324.
 KITTS. Measuring railway curves on the arc.
- 1916 532
Engineering News, 17 agosto, p. 326.
 BUTCHER. Water flow increases with rising tem-
 perature, p. 1, fig. 1.
- 1916 625 . 143 . 3
Engineering News, 17 agosto, p. 332.
 Rail breaking after ten years wrecks train.
- 1916 625 . 31
Engineering News, 24 agosto, p. 340.
 Rack tunneling machine using pneumatic-ham-
 mer tools, p. 2, fig. 5.
- 1916 625 . 143 . 3
Engineering News, 24 agosto, p. 365.
 Rail troubles not yet ended, p. 1/2.
- 1916 691
Engineering News, 31 agosto, p. 386.
 GRAHAM. Pneumatic concreting and its develop-
 ment, p. 1 1/2, fig. 2.

191
E
V
p.
191
A
Y
p.
19
br
19
p.
1
V
1

1916 725 . 33
Engineering News, 31 agosto, p. 390.
 Train-shed with columns between the tracks,
 p. 1 $\frac{1}{2}$, fig. 2.

1916 627
Engineering News, 31 agosto, p. 398.
 Earth dam with sheet steel diaphragm and cutoff
 p. 2 $\frac{1}{2}$, fig. 5.

1916 624 . (0
Engineering News, 31 agosto, p. 400.
 HINCKLEY. Condition of iron in the old Keokuk
 bridge, p. 3 $\frac{1}{2}$, fig. 2.

1916 625 . 13
Engineering News, 31 agosto, p. 410.
 GANS. Mill Creek sewer tunnel alignment survey,
 p. 1 $\frac{1}{2}$, fig. 4.

1916 625 . 13
Engineering News, 31 agosto, p. 411.
 TRACY. Methods of enlargement work in rogers
 pass tunnel, p. 1, fig. 2.

1916 625 . 62
Engineering News, 31 agosto, p. 418.
 New grooved girder rails, p. 1 $\frac{1}{2}$, fig. 3.

1916 624 . 5
Engineering News, 31 agosto, p. 420.
 MEYERS. Quebec suspended-span hoisting details
 completed, p. 6, fig. 6.

1916 656 . 284
Engineering News, 31 agosto, p. 428.
 West Virginia flood damage, p. 1, fig. 5.

1916 627 e 656 . 211 . 5 e 721 . 1
Engineering News, 7 settembre, p. 436.
 Railway terminal built over large drainage chan-
 nel, p. 2, fig. 3.

1916 621 . 2 e 621 . 6
Engineering News, 7 settembre, p. 441.
 Pumping six million gallons daily by water power.

1916 725 . 33
Engineering News, 7 settembre, p. 474.
 Steel car-repair shed with cement-tile roof,
 p. 2, fig. 3.

The locomotive.

1916 621 . 7
The locomotive, 15 settembre, p. 180.
 The locomotive drawing office, p. 5, fig. 2.

The Railway Engineer.

1916 621 . 132 . 1
The Railway Engineer, ottobre, p. 232.
 American type two-cylinder locomotives on the
 eastern railway of France, p. 3, fig. 3.

1916 621 . 132 . 7
 SCOTT. Boiler corrosion by magnesium chloride,
 p. 2, fig. 3.

1916 621 . 138 . 3
The Railway Engineer, ottobre, p. 250.
 Design and maintenance of locomotive boilers,
 p. 1 $\frac{1}{2}$.

LINGUA TEDESCA.

Schweizerische Bauzeitung.

1916 537 . 5 e 621 . 31
Schweizerische Bauzeitung, 9 settembre, p. 115.
 Bloch. Die Berücksichtigung des Wicklungs-
 sinnes in der theoretischen Elektrotechnik, p. 5 $\frac{1}{2}$,
 fig. 12.

1916 621 . 111
Schweizerische Bauzeitung, 16 settembre, p. 133.
 ANDRESSEN. Ermittlung eines genauen Dia-
 grammes der Kreuzkopfauslenkungen bei Kurbel-
 getrieben, p. 2, fig. 7.

LINGUA SPAGNUOLA

Gaceta de los caminos de hierro

1916 625 . 13
Gaceta de los caminos de hierro, 1^o settembre,
 p. 391.
 El tunel submarino entre Inglaterra y Francia,
 p. 3.

1916 33 e 38
Gaceta de los caminos de hierro, 24 settembre,
 p. 425.
 El comercio exterior de España en le primer se-
 mestre de 1916, p. 1.

LINGUA PORTOGHESE

Gazeta dos caminhos de ferro.

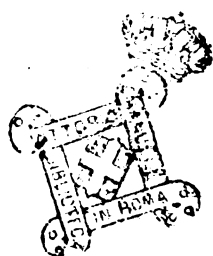
1916 385 . (09
Gazeta dos caminhos de ferro, 1^o settembre, p. 260.
 O desenvolvimento das linhas ferreas na Argen-
 tina, p. 1.

1916 385 . 14 e 385 . 3
Gazeta dos caminhos de ferro, 1^o settembre, p. 266.
 Os caminhos de ferro ingleses e a guerra, p. 1.

1916 621 . 31
Gazeta dos caminhos de ferro, 16 settembre, p. 275.
 Transmissão de energia electrica por cabos sub-
 marinos, p. 1 $\frac{1}{2}$.

1916 385 . (09
Gazeta dos caminhos de ferro, 16 settembre, p. 277.
 Caminhos de ferro finlandezes, p. 1.

1916 625 . 13
Gazeta dos caminhos de ferro, 16 settembre,
 p. 282.
 A questão do tunel sob a Mancha, p. 1.



BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

NOVEMBRE 1916

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

- 1916 33
LANINO (ing. Pietro).
 La nuova Italia industriale. Vol. 19. Industrie metallurgiche, combustibili ed energia elettrica, industrie estrattive.
 Roma. L'Italiana Società anonima editrice. (20 × 13), p. 168-LXXXIV.

LINGUA FRANCESE

- 1916 669. 1
TRIBOT-LASPIÈRE.
 L'industrie de l'acier en France.
 Parigi-Wuibert (in-8°), p. 355, fig. 65, tav. 20.

- 1916 693
GODIN.
 La réparation des maisons endommagées par la guerre.
 Parigi. Berger-Levrault (in-12°), p. 64, con figure.

- 1915 624. (0 e 625. 13
BOULOGNE et BEDAUX. (Chemins de fer de Paris à Lyon et à La Méditerranée. Service central de la voie).

Tableaux et graphiques pour les calculs de résistance des ponts métalliques (ponts rails et ponts routes) à une seule travée d'après les prescriptions du règlement ministeriel du 8 janvier 1915.

Parigi. Braun (32 × 23), p. 15, tav. 35.

- 1916 385. 6
JUPPONT.
 Les transpyrénéens et les conventions du 18 août 1904.
 Tolosa. Académie (235 × 155), p. 45.

- 1915 33
GISEL.

Entreprises industrielles, leurs frais d'installation et d'exploitation avec une méthode graphique d'évaluation. Prix de vente et économie industrielle.

Ginevra. Georges et Cie. (25 × 19), p. 244.

- 1916 33
ORRIER.
 Les leçons économiques de la guerre.
 Parigi. Dunod et Pinat (23 × 14), p. VII-131.

- 1916 608
BARBET.
 Institution d'un brevet d'invention internationale. Examen des principes sur lesquels l'accord pourrait tout d'abord se faire entre les alliés.
 Parigi. Imprimerie Villain et Bar (24 × 16), p. 20.

LINGUA INGLESE

- 1916 627
DOUGLAS.
 Water-works handbook.
 New-York. Mc Graw-Hill (229 × 152), p. IX-824, fig. 411.

- 1916 669. 1
HARBORD e HALL.
 The metallurgy of steel.
 Filadelfia. Lippincott Co. (229 × 152), p. XXIV-933, tav. 54, fig. oltre 500 e 80 fotomicrografie.

- 1916 62. (01 e 625. 27 e 621. 139 e 625. 18
BURGESS e MERICA.
 Some foreign specifications for railway materials.
 Washington. Bureau of Standards (254 × 178), pagine 132.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

- 1916 621. 335
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 213.
VEROLE e MARSILI. La costituzione elettro-meccanica dei nuovi locomotori trifasi a grande velocità, p. 25, fig. 13, tav. 10.

- 1916 55
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 238.
 • **MADDALENA**. Le risorse di lignite in Italia, p. 11 tavole 1.

- 1916 621. 39
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 249.
 Ing. A. S. Lo sviluppo dei forni elettrici, p. 2, tavole 1.

1916 621 . 33

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 261. (Libri e riviste).

Sulla quistione del sistema in materia di elettrificazioni ferroviarie: sistema trifase e sistema a corrente continua.

1916 691

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre p. 264. (Libri e riviste).

Fabbricazione del cemento Portland con conchiglie d'ostriche.

1916. 625 . 143 . 2 e 625 . 143 . 3

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 264. (Libri e riviste).

Aleune cause di fratture delle rotaie.

1916 388 e 625 . 65

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 265. (Libri e riviste).

Paragone delle distanze che si possono percorrere con un versamento di L. 0,25 sulle tramvie americane.

1916 624 . 5

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 265. (Libri e riviste).

Il nuovo accidente del ponte di Québec.

1916 347 . 763 . 4

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 269. (Libri e riviste).

La legge sulla « lettera di carico » negli Stati Uniti.

1916 625 . 142 e 625 . 143 . 5

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 270. (Libri e riviste).

Binario sperimentale in Olanda,

1916. 313 . 656 . 28

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 271. (Libri e riviste).

Accidenti ferroviari sulle linee degli Stati Uniti di America durante il mese di luglio 1916.

1916 385 . 12 e 385 . 13

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 272. (Libri e riviste).

Le ferrovie argentine e la legge Mitre.

1916 385 . 52 e 385 . 581

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 274. (Libri e riviste).

La legge per la giornata normale di lavoro di otto ore negli Stati Uniti d'America.

1916 656 . 251

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 274. (Libri e riviste).

L'abolizione della luce bianca quale segnale di via libera.

1916 623 e 625 . 245

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 274. (Libri e riviste).

Ferrovie ed artiglieria.

1916 385 . 12

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre p. 275. (Libri e riviste).

Concessioni ferroviarie russe

1916 621 . 132 . 8

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 275. (Libri e riviste).

Locomotive a vapore senza fuoco.

1916 51

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, p. 276. (Libri e riviste).

Espressione approssimativa della tangente trigonometrica.

L'Industria

1916 621 . 331

L'Industria, 15 ottobre, p. 657.

Le centrali idroelettriche per la trazione sul Gottardo, p. 1 1/2.

1916 656 . 253

L'Industria, 22 ottobre, p. 676.

Segnalazione diurna mediante lampadine elettriche, p. 1 1/2, fig. 3.

L'Ingegneria ferroviaria.

1916 625 . 111 e 625 . 15

L'Ingegneria ferroviaria, 30 settembre, p. 217; 31 ottobre, p. 249.

SCUDERI. Sul collegamento dei binari, p. 6 1/2, fig. 11.

Giornale del Genio Civile

1916 625 . 13

Giornale del Genio Civile, 30 settembre, p. 385.

AZIMONTI. Sui rivestimenti delle gallerie, p. 43, fig. 11.

1916 621 . 33

Giornale del Genio Civile, 30 settembre, p. 444.

L'elettrificazione delle linee dei sobborghi di Manchester, p. 4.

1916 621 . 31

Giornale del Genio Civile, 30 settembre, p. 448.

L'impiego dei conduttori di ferro nelle linee elettriche, p. 6 1/2.

L'Elettrotecnica

1916 621 . 31
L'Elettrotecnica, 15 ottobre, p. 633.
 MAFFEZZOLI. Sulle corrosioni elettrolitiche dovute alle correnti vaganti, p. 10, fig. 19.

1916 621 . 33
L'Elettrotecnica, 15 ottobre, 648.
 ZANI. In difesa del sistema trifase, p. 3.

1916 621 . 31
L'Elettrotecnica, 25 ottobre, p. 667.
 Calcolo delle palificazioni metalliche. Pali d'angolo fra campate disuguali.

Il Politecnico

1916 621 . 131 . 1
Il Politecnico, 15 ottobre, p. 577.
 OPPIZZI. Nota contributiva sul ricupero delle energie nei rallentamenti e sulle forti discese, nell'esercizio della trazione a vapore, p. 19, fig. 3.

I Materiali da Costruzione

1916 691
I materiali da costruzione, 30 ottobre, p. 109.
 Il calcestruzzo col gelo, p. 1 1/2.

1916 725 . 4
I materiali da costruzione, 30 ottobre, p. 118.
 Isolamento contro le vibrazioni dovute alle macchine, p. 1.

1916 624 . 63 e 691
I materiali da costruzione, 30 ottobre, p. 120.
 La pressione del béton sulle pareti delle forme.

Il Cemento

1916 624 . 1 e 721 . 3
Il Cemento, 15 ottobre, p. 109.
 La cerchiatura nei solidi compressi, p. 1 1/2, fig. 4.

1916 625 . 142
Il Cemento, 15 ottobre, p. 116.
 Le traversine di cemento armato nella pratica, p. 1

LINGUA FRANCESE
Le Génie Civil

1916 625 . 13
Le Génie civil, 21 ottobre, p. 261.
 DUMAS. Le tunnel sous la Manche. Chemin de fer sous-marin entre la France et l'Angleterre, p. 8 1/2, fig. 13.

1916 725 . 3
Le Génie civil, 28 ottobre, p. 285.
 Halles à marchandises à étage pour gares de chemins de fer, p. 4 1/2, fig. 12.

1916 33 e 385 . 52

Le Génie civil, 4 novembre, p. 304.
 CARVALLO. Formule générale de salaires modernes, p. 1 1/2, fig. 1.

Le journal de transports

1916 385 . 589
Le journal de transport, 7 ottobre, p. 253.
 ALLIX. La grève des agents des chemins de fer du Nord de l'Espagne, p. 3.

1916 385 . (09
Le journal des transports, 7 ottobre, p. 262.
 Les chemins de fer houillers en Russie, p. 1.

1916 385 . (09
Le journal des transports, 7 ottobre, p. 263.
 Le développement du réseau ferré en Argentine, pag. 1.

Bullettin de la Société des ingénieurs civils de France

1916 627
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, numero di aprile-giugno, p. 267.
 DEJUST. Note sur la stabilisation des conduites d'eau de grand diamètre, p. 29, fig. 34.

1916 621 . 132
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, numero di aprile-giugno, p. 350.
 Grosses locomotives à deux essieux couplés, p. 1.

1916 33 e 55
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, numero di aprile-giugno, p. 366.
 La force motrice et les ressources mondiales en combustible, p. 3.

1916 62 . (06 e 621 . 1 e 621 . 4
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, numero aprile-giugno, pag. 371.
 Les moteurs thermiques à l'exposition de San Francisco, p. 2.

1916 624
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, numero aprile-giugno, p. 373.
 Travaux de consolidation des grands ponts métalliques en Hollande, p. 2.

1916 621 . 39
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, numero aprile-giugno, p. 392.
 Les horloges électriques, p. 1.

La Revue Electrique

1916 621 . 31
La Revue électrique, 20 ottobre, p. 252.
 Courants vagabonds. Effets de l'électrolyse sur les constructions et canalisations, p. 3.

LINGUA INGLESE

Railway Age Gazette

- 1916 624 . 5
Railway Age Gazette, 22 settembre, p. 487.
The cause of the Quebec bridge disaster, p. 5 1/2, fig. 8.
- 1916 385 . (062 e 656 . 25
Railway Age Gazette, 22 settembre, p. 495.
Railway signal Association's annual meeting, p. 4.
- 1916 656 . 211
Railway Age Gazette, 22 settembre, p. 517.
New Illinois Central station at Chicago, p. 2 1/2, fig. 3.
- 1916 621 . 138 . 2 e 725 . 33
Railway Age Gazette, 29 settembre, p. 542.
A large reinforced concrete coaling plant, p. 3, fig. 6.
- 1916 725 . 33
Railway Age Gazette, 29 settembre, p. 546.
An interesting car repair shed at Memphis, p. 1 1/2, fig. 5.
- 1916 621 . 116
Railway Age Gazette, 29 settembre, p. 459.
Stationary boilers fired by pulverized coal on the Missouri, Kansas and Texas, p. 2, fig. 2.
- 1916 625 . 246
Railway Age Gazette, 29 settembre, p. 556.
National car door, p. 1, fig. 7.
- 1916 625 . 245
Railway Age Gazette, 6 ottobre, p. 593.
Hopper Car of 200.000 lh. capacity, p. 3 1/2, fig. 8.
- 1916 625 . 143 . 3
Railway Age Gazette, 6 ottobre, p. 605.
Rail failures and temperature.
- 1916 621 . 133 . 1
Railway Age Gazette, 20 ottobre, p. 695.
ANTHONY. Locomotive fuel economy and boiler design, p. 5, fig. 6.

The Railway Gazette

- 1916 621 . 132 . 3
Railway Gazette, 20 ottobre, p. 429.
WINTERROWD. Canadian Pacific mountain type locomotives, p. 3 1/2, fig. 8.
- 1916 625 . 245
Railway Gazette, 20 ottobre, p. 436.
60-ton Rulley wagons for the north british railway.
- 1916 385 . 3 (08
Railway Gazette, 27 ottobre, p. 448.
The american railway year, p. 1 1/2.

- 1916 625 . 13
Railway Gazette, 27 ottobre, p. 454.
The channel tunnel and the war.

- 1916 656 . 211 . 4
Railway Gazette, 27 ottobre, p. 455; 6 novembre, p. 486.
Michigan central new passenger terminal Detroit, p. 6 1/2, fig. 9.

The Engineer

- 1916 385 . 111
The Engineer, 6 ottobre, p. 297.
British railways. The capital investment, p. 2.
- 1916 621 . 132 . 5
The Engineer, 6 ottobre, p. 301.
Great eastern railway standard 0-6-0 goods engines.
- 1916 621 . 6
The Engineer, 13 ottobre, p. 318.
Mc. EOCHEID. The selection of centrifugal pumps, p. 1, fig. 3.
- 1916 624 . 5
The Engineer, 13 ottobre, p. 322.
The accident to the Quebec bridge, p. 1, fig. 4.
- 1916 656 . 211 . 7
The Engineer, 13 ottobre, p. 322.
New train ferry for New Orleans, p. 1, fig. 2.
- 1916 62 . (01
The Engineer, 20 ottobre, p. 339.
POPPLEWELL. The influence of speed on endurance tests, p. 1, fig. 2.
- 1916 625 . 13
The Engineer, 20 ottobre, p. 354.
Placing concrete lining in tunnels by compressed air, p. 1 1/2, fig. 5.
- 1916 531
The Engineer, 20 ottobre, p. 356.
STANTON. The principle of similitude in engineering design, p. 1 1/2.
- 1916 624 . 5
The Engineer, 27 ottobre, 3 novembre; p. 363 e 387.
Erection of the south cantilever of the new Quebec bridge, p. 2, fig. 8 (compresa tavola fuori testo).
- 1916 625 . 23
The Engineer, 27 ottobre, p. 364.
All steel railway coaches for India, p. 3 1/2, fig. 12.
- 1916 624 . 6
The Engineer, 3 novembre, p. 399.
The bloor-street viaduct, Toronto, p. 1, fig. 6

Engineering

- 1916 62 . (01)
Engineering, 6 ottobre, p. 323.
 The fire resistance of reinforced concrete.
- 1916 624 . 5
Engineering, 6 ottobre, p. 336.
 The accident to the new Quebec bridge, p. 1; fig. 2.
- 1916 62 . (01)
Engineering, 6 ottobre, p. 344.
 Determination of hardness (Illustrated patent record).
- 1916 624 . 5
Engineering, 13 ottobre, p. 364.
 Accident to the new Quebec bridge, p. 2, fig. 8.
- 1916 621 . 133 . 1
Engineering, 20 ottobre, p. 387.
 Peat powder as locomotive fuel, p. 1.
- 1916 625 . 23
Engineering, 27 ottobre, p. 408.
 Third-class all-steel carriages for the Egyptian State railways, p. 3, fig. 21 (compresa tavola fuori testo).

Engineering News

- 1916 624 . 5
Engineering News, 14 settembre, p. 522.
 MEYERS. Erection of Quebec bridge suspended span, p. 3, fig. 4.
- 1916 624 . 5
Engineering News, 14 settembre, p. 524.
 Quebec bridge suspended span falls into river in hoisting, p. 4, fig. 6.
- 1916 624 . 5
Engineering News, 14 settembre, p. 528.
 What caused the Quebec bridge disaster, p. 1.
- 1916 627
Engineering News, 21 settembre, p. 543.
 San Francisco shore protection near completion, p. 1, fig. 1.
- 1916 624 . 8
Engineering News, 21 settembre, p. 545.
 HAYDEN. Shallow railway floor on canal bascule bridge, p. 2, fig. 4.
- 1916 624 . 5
Engineering News, 21 settembre, p. 574.
 The full evidence on the fall of the Quebec bridge span., p. 5, fig. 5.

- 1916 625 . 122 e 625 . 245
Engineering News, 28 settembre, p. 582; 5 ottobre, p. 641.
 Types of dump-cars used on construction Work, p. 9, fig. 14.

- 1916 625 . 13
Engineering News, 28 settembre, p. 592.
 Reinforced-concrete pipe used for railway culverts, p. 2, fig. 2.

- 1916 624 . 63
Engineering News, 28 settembre, p. 620.
 Test of new type reinforced concrete bridge, p. 1, fig. 3.

- 1916 625 . 13
Engineering News, 5 ottobre, p. 636.
 CLEARY. New methods and progress on Twin Peaks tunnel, p. 2, fig. 5.

- 1916 624 . (0
Engineering News, 5 ottobre, p. 638.
 OLDER. Wind cripples bridge and lower laterals, p. 1 1/2, fig. 5.

- 1916 624 . 5
Engineering News, 5 ottobre, p. 650.
 Computing the stresses in the Quebec rocker casting, p. 4, fig. 2.

- 1916 625 . 13
Engineering News, 5 ottobre, p. 655.
 HOLLAND. East river tunnel surveys, p. 2 1/2, fig. 5.

The journal of the institution of mechanical engineers.

- 1916 532 e 627
The journal of the institution of mechanical engineers, ottobre, p. 507.
 MUNRO. Modules and uniform discharge devices for irrigation and waterworks, p. 48, fig. 33.

The Tramway and Railway World.

- 1916 388 e 625 . 62
The tramway and railway world, 12 ottobre, p. 263.
 Passenger transportation in large cities, p. 7, fig. 9.
- 1916 625 . 62
The tramway and railway world, 12 ottobre, p. 271.
 Utilisation of tramways for goods traffic, p. 9, fig. 7.

LINGUA TEDESCA.

Schweizerische Bauzeitung.

1916 621. 33
Schweizerische Bauzeitung, 30 settembre, p. 153.
 KUMMER. Die federnden Zahnräder der Lötsch-
 berg-Lokomotiven. Typ I-E-I, p. 2, fig. 1.

1916 621. 132. 8
Schweizerische Bauzeitung, 14 ottobre, p. 177.
 Die Lokomotiven der Furkabahn (Brig-Furka-Di-
 sentis), p. 3, fig. 5.

1916 624. 5
Schweizerische Bauzeitung, 4 novembre, p. 217.
 ROHN. Der Montageunfall beim Bau der St.
 Lawrence-Brücke bei Quebec, p. 2 1/2, fig. 8.

LINGUA SPAGNUOLA

Gaceta de los caminos de hierro

1916 621. 33
Gaceta de los caminos de hierro, 1º novembre.
 p. 489.
 Un tranvia eléctrico aéreo sobre los rapidos del
 Niagara, p. 2.

LINGUA PORTOGHESE

Gazeta dos caminhos de ferro.

1916 385. 1
Gazeta dos caminhos de ferro, 1º novembre, p. 325.
 Trajecto directo Paris-Athenas, p. 1/2.

1916 385. (09
Gazeta dos caminhos de ferro, 16 ottobre, p. 310.
 Nas linhas ferreas da Suecia, p. 1.



BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

DICEMBRE 1916

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

- 1916 38. (09)
LANDRA (dott. Angelo).
 Corso di storia del commercio.
 Parte Prima, p. 152+VIII.
 G. B. Paravia. (22×14).

LINGUA FRANCESE

- 1914 313. 385 e 313. 625
 Ministère des Travaux publics. Direction des chemins de fer. Statistique des chemins de fer français au 31 décembre 1912.
 France. Intérêt local. Tramways.
 Melun. Imprimerie administrative (31×24), page 933.

- 1915 33 e 55
PORTER et **DURLEY**. (Université Mc. Gill de Montréal).
 Recherches sur les charbons du Canada au point de vue de leurs qualités économiques.
 Vol. II et vol. III (2 vol. in-8°, 245×165 de XIII-210 p. avec pl. et de 172 p. avec pl.).
 Canada. Ministère des Mines. Division des Mines. Ottawa. Imprimerie du Gouvernement.

- 1916 66
FLEURENT.
 Les industries chimiques en France et en Allemagne.
 Considérations sur leur développement particulier.
 Paris et Nancy. Berger-Levrault (in-16°), p. 152, fig. 7.

- 1916 533
EIFFEL.
 Nouvelles recherches sur la résistance de l'air et l'aviation.
 Supplément de 12 pages, avec une planche hors texte, édité par l'auteur (Laboratoire Aérodynamique Eiffel, 67, rue Boileau, Auteuil-Paris).

LINGUA INGLESE

- 1916 38
JOHNSON.
 The Panama Canal and commerce.
 New York, Appleton (203×127), p. 296, con fig.

- 1916 33 e 55
BROOKS and **OTHERS**.
 Mineral resources of Alaska. Report on progress of investigation in 1915.
 Washington. United States Geological Survey (229×152), p. 279, con fig.

- 1916 654
HAUSMANN.
 Telegraph Engineering.
 London. Constable (222×152), p. 406, con fig.

- 1915 016. 385 e 313. 385
 The Railway Library and Statistics.
 Compiled and edited by Slason Thompson, Bureau News and Statistics, Chicago (216×146), p. 466.

- 1916 656. 25 (06)
 Proceedings for 1915 of the Institution of Railway Signal Engineers.
 Cotterill, Secretans of the Institution (216×140), p. 155, e diagrams.

- 1916 532
BARNES.
 Hydraulic flow reviewed (some new hydraulic formulas and tables).
 New York. Spon and Chamberlain (254×152), p. 158, illustrated with 2 plates.

- 1916 621. 33
BRADFIELD.
 New South. Report on the proposed electric railways for the city of Sydney.
 Sydney William Applicate Gullick. (285×185), p. VI+105, fig. 86.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

- 1916 621. 133. 1
 Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, p. 277.
ODDONE. Uso della lignite nelle Ferrovie italiane dello Stato, p. 15.

- 1916 625. 111 e 627
 Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, p. 292.

- MOCHI**. Variante provvisoria al km. 54 della ferrovia Massaua-Asmara (Colonia Eritrea) costruita per ristabilire la linea danneggiata da una eccezionale stagione di piogge, p. 7, fig. 6, tav. 3.

1916 621 . 39 e 656 . 254
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre.
 p. 299.
 I telefoni selettivi nelle Ferrovie dello Stato,
 p. 5, tav. 9.

1916 385 . 15
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre.
 p. 309. (Libri e riviste).
 Ferrovie di Stato e Ministero dei trasporti.

1916 625 . 142
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre,
 p. 320. (Libri e riviste).
 Le traversine di cemento armato nella pratica.

1916 625 . 13
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre,
 p. 322. (Libri e riviste).
 Il tunnel sotto la Manica.

1916 621 . 335
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre,
 p. 327. (Libri e riviste).
 Locomotiva a corrente continua con rigene-
 razione d'energia.

1916 31.
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre
 p. 328. (Libri e riviste).
 Le rotaie inglesi all'estero.

1916 385 . 3
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre,
 p. 329. (Libri e riviste).
 Le Camere e le ferrovie negli Stati Uniti d'Ame-
 rica.

1916 656 . 28
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre
 p. 000. (Libri e riviste).
 Alcune lezioni di recenti accidenti ferroviari
 americani.

1916 625 . 143 . 3
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre,
 p. 331. (Libri e riviste).
 La rottura delle rotaie e la temperatura.

1916 656 . 253
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre,
 p. 332. (Libri e riviste).
 Unificazione del segnale per la protezione dei
 passaggi a livello da parte del carreggio ordinario.

1916 385 . 517 . 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre,
 p. 332. (Libri e riviste).
 Le pensioni ai ferrovieri nell'Argentina.

Rivista di Artiglieria e Genio.

1916 62 . (01 e 69
Rivista di Artiglieria e Genio, luglio-agosto-set-
 tembre, p. 61.
 MARRULLIER. La stabilità dei muri isolati avendo
 riguardo alla pressione del vento, p. 30, tav. II con
 fig. 19.

La Metallurgia Italiana.

1916 669 . 11
La Metallurgia Italiana: 31 agosto, p. 491;
 15 ottobre, p. 580.
 HIBBARD (trad. Aichino). Fabbricazione ed impiego
 delle leghe d'acciaio, p. 38.

L'Industria

1916 621 . 31
L'Industria, 19 novembre, p. 738.
 Sulla messa a terra del punto neutro nelle linee di
 trasmissione ed alta tensione, p. 3.

Il Monitore tecnico.

1916 625 . 244
Il Monitore tecnico, 20 ottobre, p. 376.
 Il riscaldamento dei carri-merci ferroviari.

L'Elettrotecnica

1916 621 . 332
L'elettrotecnica, 15 novembre, p. 698.
 PARIANI. Sul doppio isolamento delle linee di
 contatto ferroviarie, p. 5, fig. 13.

1916 621 . 33
L'Elettrotecnica, 25 novembre, p. 718.
 SARTORI. Sull'applicazione dei contatori sulle
 vetture tramviarie. Risultati d'esercizio, p. 3 1/2.

1916 621 . 31
L'Elettrotecnica, 25 novembre, p. 727.
 L'importanza della ventilazione come fattore
 di economia nel macchinario elettrico, p. 3, fig. 7.

LINGUA FRANCESE

Le Génie Civil

1916 385 e 625 . 11
Le Génie Civil, 11 novembre, p. 313.
 Les chemins de fer projetés dans la Russie sep-
 tentrionale. Le chemin de fer de Péetrograd à la
 côte Mourmane, p. 6, fig. 10.

1916 621 . 31
Le Génie Civil, 11 novembre, p. 327.
 La recherche des isolateurs défectueux des lignes
 de transmission d'énergie électrique.

1916 621 . 133 . 2 e 621 . 138
Le Génie Civil, 18 novembre, p. 337.
 PIERRE GUÉDON. Appareils pour la réparation
 des plaques tubulaires des foyers de locomotives,
 p. 3, fig. 13.

1916 385 . 113
Le Génie Civil, 25 novembre, p. 353.
 Les résultats d'exploitation du chemin de fer
 des Alpes bernoises (Berne-Loetschberg-Simplon).
 P. 4 1/2, fig. 10.

1916 621 . 8
Le Génie Civil, 25 novembre, p. 359.
 Nouveau système de transmission par joint à
 billes.

- 1916 621 . 31 e 669
Le Génie Civil, 25 novembre, p. 363.
 Fils en acier recouvert de cuivre, pour canalisa-
 tions électriques.

La Revue Electrique

- 1916 621 . 116 e 621 . 31
La Revue électrique, 3 novembre, p. 265.
 L'utilisation des lignites et des tourbes pour la
 production de l'énergie électrique, p. 1 ½.
- 1916 625 . 143 . 3 e 625 . 62
La Revue électrique, 17 novembre, p. 293.
 L'usure ondulatoire des rails, p. 17, fig. 18.

Le journal de transports

- 1916 385 . 113
Le Journal des transports, 18 novembre, p. 290.
 Les résultats de l'exploitation des chemins de
 fer français, p. 4.

LINGUA INGLESE

Railway Age Gazette

- 1916 313 . 625 . 143 . 3
Railway Age Gazette, 13 ottobre, p. 632.
 1915 rail failure statistics.
- 1916 656 . 253
Railway Age Gazette, 13 ottobre, p. 633.
 Terminal signaling with 45-seconds headway,
 p. 2 ½, fig. 3.
- 1916 625 . 171
Railway Age Gazette, 13 ottobre, p. 639.
 The forty-fourth annual track inspection of the
 Pennsylvania, p. 2 ½, fig. 3.
- 1916 624 . 32
Railway Age Gazette, 13 ottobre, p. 645.
 New Mississippi river bridge at Memphis, p. 4 ½,
 fig. 11.
- 1916 625 . 2 (06
Railway Age Gazette, 13 ottobre, p. 652.
 Car inspectors' and car foremen's convention, p. 6.
- 1916 625 . 2
Railway Age Gazette, 27 ottobre, p. 735.
 Annual Congress of national safety council, p. 5 ½.
- 1916 624 . (06
Railway Age Gazette, 27 ottobre, p. 745.
 Bridge and building association convention, p. 8.
- 1916 621 . 13 (06
Railway Age Gazette, 3 novembre, p. 795.
 Traveling Engineers' Association Convention
 (Mechanical Stokers, Superheaters, Handling trains
 and Assignment of Power), p. 6 ½.
- 1916 656 . 21 e 725 . 3
Railway Age Gazette, 3 novembre, p. 802.
 Progress on the New Chicago Union Station,
 p. 4, fig. 3.

The Railway Gazette

- 1916 621 . 13 (0
The Railway Gazette, 10 novembre, p. 508.
 Present day locomotive problems, p. ½.
- 1916 625 . 619 e 656 . 25 (0
The Railway Gazette, 10 novembre, p. 517.
 The economical signalling of a colonial railway,
 p. 4, fig. 5.
- 1916 625 . 23
The Railway Gazette, 10 novembre, p. 543.
 New passenger rolling-stock Great Southern and
 Western Railway, p. 4, fig. 6.
- 1916 656 . 229
The Railway Gazette, 1° dicembre, p. 601.
 New military trains Great Indian Peninsular
 Railway, p. 1 ½, fig. 1.
- 1916 621 . 132 . 3
The Railway Gazette, 1° dicembre, p. 606.
 Heavy 4-4-2 type locomotives Pennsylvania Ry.,
 p. 3, fig. 7.

The Tramway and Railway World.

- 1916 625 . 62
The tramway and railway world, 9 novembre,
 p. 342.
 The Woods-Gilbert rail planer and grinder,
 p. 1 ½, fig. 1.

The Engineer

- 1916 621 . 4
The Engineer, 10 novembre, p. 410.
 JONES. The gas engineer of the last century, p. 1.
- 1916 62 . (01
The Engineer, 24 novembre, p. 465.
 What is hardness? p. 1.
- 1916 621 . 335 e 621 . 87
The Engineer, 24 novembre, p. 469.
 Five-ton electric locomotive crane, p. ½, fig. 3.

Engineering

- 1916 621 . 4
Engineering, 10 novembre, p. 462.
 The gas engineer of the last century, p. 1.
- 1916 621 . 134 . 1
Engineering, 17 novembre, p. 492.
 23 in by 28 in. cast-steel locomotive company.
- 1916 313 . 656 . 28
Engineering, 24 novembre, p. 498.
 The classification of railway failures, p. 1.
- 1916 621 . 132 . 3
Engineering, 24 novembre, p. 499.
 Passenger locomotive for the Caledonian loco-
 motive, p. 1, fig. 2.

Engineering News

- 1916 624 . 0
Engineering News, 12 ottobre, p. 694.
 BAILEY. Stirrup Spacing Diagrams, p. 1 ½, fig. 6.

1916 532
Engineering News, 12 ottobre, p. 695.
 RUNNING. New method of deriving weir formulas,
 p. 1 1/2, fig. 4.

1916 385 . (09
Engineering News, 12 ottobre, p. 700.
 New line of Union Pacific Ry. through Echo
 Canyon Utah, p. 2, fig. 5.

1916 625 . 62 e 656 . 284
Engineering News, 12 ottobre, p. 718.
 Bridge wrecked by runaway car derailed at curve,
 p. 2, fig. 5.

1916 625 . 143 . 3
Engineering News, 19 ottobre, p. 727.
 Experimental rail fastening, p. 1.

1916 625 . 143 . 4
Engineering News, 19 ottobre, p. 735.
 New rail joint of grip type.

1916 33 e 55
Engineering News, 19 ottobre, p. 758.
 Coal wealth of United States and industrial
 supremacy, p. 1, fig. 2.

1916 624 . 3
Engineering News, 19 ottobre, p. 764.
 Building second half of the Susquehanna bridge,
 p. 2, fig. 5.

1916 691 e 628
Engineering News, 26 ottobre, p. 780.
 KIRCHOFFER. Aids to estimating the cost of
 vitrified pipe sewer, p. 2, fig. 1.

1916 624 . 63 e 691
Engineering News, 26 ottobre, p. 786.
 GOODMAN. Concrete bridge completed from su-
 spended forms, p. 1 1/2, fig. 3.

1916 532
Engineering News, 2 novembre, p. 825.
 ROGERS AND SMITH. Experiments with submer-
 ged orifices and tubes, p. 2, fig. 3.

1916 625 . 154
Engineering News, 2 novembre, p. 828.
 Drawbridge-type locomotive turntable 100-ft.
 long., p. 2 1/2, fig. 4.

1916 313 . 656 . 23
Engineering News, 2 novembre, p. 832.
 HOLDEN. Traffic-census methods and some re-
 sults; St. Louis, p. 3, fig. 6.

1916 624 . 63 e 691
Engineering News, 2 novembre, p. 846.
 Arch centers suspended from old plate girders,
 p. 1, fig. 3.

1916 625 . 143 . 3
Engineering News, 2 novembre, p. 847.
 Oiling rails and fastenings to prevent corrosion

1916 526
Engineering News, 9 novembre, p. 878.
 NELLES. Photogrammetry for taking topo-
 graphy of watershed, p. 2, fig. 1.

1916 624 . 61 e 721 . 4
Engineering News, 9 novembre, p. 880.
 SCHWADA. New formula for the Crown thick-
 ness of arches, p. 2 1/2, fig. 6.

1916 385 . 11
Engineering News, 9 novembre, p. 892.
 The first complete railway valuation reports
 filed, p. 1 1/2.

1916 627 e 691
Engineering News, 9 novembre, p. 894.
 Building concrete reservoirs without forms
 p. 1, fig. 2.

The Journal of the American Society of mechanical engineers.

1916 621 . 116
*The journal of the American society of mechanical
 engineers*, ottobre, p. 796.
 HARRINGTON. The use of powdered coal as fuel,
 p. 4.

1916 621 . 116
*The journal of the American society of mechanical
 engineers*, ottobre, p. 799.
 BARNHURST. Pulverized-fuel installation serving
 ten 250-HP. O'Brien boilers, p. 2.

1916 33 e 621 . 8 e 621 . 31
*The journal of the American society of mechanical
 engineers*, novembre, p. 845.
 INSULL. The progress of economic power gene-
 ration and distribution, p. 10, fig. 21.

Railway Mechanical Engineer.

1916 621 . 118
Railway Mechanical Engineer, ottobre, p. 496.
 Boiler expansion experiments, p. 41, fig. 13.

Proceedings of the american institute of electrical engineers.

1916 621 . 31
*Proceedings of the american institute of electrical
 engineers*, ottobre, p. 1431.
 Single-phase power service from central stations,
 p. 22, fig. 10.

1916 621 . 31
*Proceedings of the american institute of electrical
 engineers*, ottobre, p. 1501.
 The effect of high continuous voltages on air,
 oil and solid insulation, p. 8.

1916 621 . 31
*Proceedings of the american institute of electrical
 engineers*, novembre, p. 15790.
 LAMME. Temperature distribution in electrical
 machinery, p. 18, fig. 7.





